

# Physikalische Berichte

Als Fortsetzung der

„Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

unter der Redaktion von

Karl Scheel unter Mitwirkung von Hermann Ebert

QC

PLB  
vol. 12

1931

No. 13-24

N/c

Zwölfter Jahrgang 1931

Zweite Hälfte

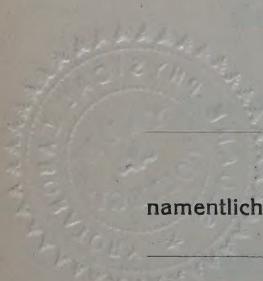
Juli bis Dezember

Zugleich enthaltend das alphabetische Namen-Register für den ganzen Jahrgang

---

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges., Braunschweig

1931

 Alle Rechte,  
namentlich das Recht der Übersetzung in fremde Sprachen vorbehalten

Kline Science

QCI

P448

12:2

cop. 2

# Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft  
und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

redigiert von Karl Scheel unter Mitwirkung von Hermann Ebert

12. Jahrgang

1. Juli 1931

Nr. 13

## 1. Allgemeines

Supplementary List of Publications of the Bureau of Standards (July 1, 1925, to February 28, 1930). 175 S. U. S. Department of Commerce, Bureau of Standards, 1930.

**Armand L. Hacquaert.** Prof. Dr. Camille De Bruyne 70 jaar. Natuurwetensch. Tijdschr. **13**, 63—66, 1931, Nr. 3/5.

**Georg Gehlhoff** †. ZS. f. Metallkde. **23**, 132, 1931, Nr. 4.

**Ludwig Hartmann.** Unveröffentlichte Briefe und Dokumente des Physikers Hans Christian Oersted. S.-A. Arch. f. Geschichte d. Math., d. Naturwissensch. u. d. Technik **13**, 327—350, 1931, Nr. 3/4.

**Göpel.** Alfred Schmidt †. ZS. f. Instrkde. **51**, 209, 1931, Nr. 4. *H. Ebert.*

**H. Rukop.** J. Zenneck zum sechzigsten Geburtstage. ZS. f. Hochfrequenztechn. **37**, 120—122, 1931, Nr. 4. *Scheel.*

**P. Tchébycheff.** Sur l'intégration à l'aide de logarithmes. Bull. Russ. (7) 1930, S. 785—849, Nr. 8 (russisch).

**Ben S. Willis.** Mechanical Aids in the Construction of Vector Diagrams. Gen. Electr. Rev. **34**, 224—227, 1931, Nr. 4.

**St. Jellinek.** Neuere Geräte zum Zeichnen von Kurven. ZS. f. Instrkde. **51**, 187—197, 1931, Nr. 4. *H. Ebert.*

**Wolfgang Holzer.** Analytische Auswertung empirischer Kurven. Bull. Schweiz. Elektrot. Ver. **22**, 147—150, 1931, Nr. 6. In der angewandten Physik, insbesondere in der Elektrotechnik, ergibt sich sehr häufig die Aufgabe, eine empirisch in Form einer Kurve vorliegende Gesetzmäßigkeit analytisch durch eine Formel möglichst exakt auszudrücken. Der Verf. schlägt hierzu das folgende Verfahren vor: Man sucht zunächst durch Einführung eines neuen Koordinaten-systems die Kurvengestalt so zu transformieren, daß die Meßpunkte annähernd auf einer Geraden liegen. Diese Aufgabe läßt sich, nachdem man zunächst den allgemeinen Charakter des Kurvenverlaufs festgestellt hat, nach einem Probieren meist lösen. Nun braucht man bloß noch nach einem geeigneten Rechenverfahren die beiden Konstanten dieser Geraden aus der Lage der Meßpunkte abzuleiten.

Ein besonders einfaches Verfahren dieser Art wird angegeben. Der Vorgang wird an dem speziellen Beispiel der Eisenverlustkurven elektrischer Maschinen erläutert, wobei es sich zeigt, daß man auf diesem Wege zu brauchbaren analytischen Darstellungen gelangt.

Fürth.

**G. Fenner.** Das Genauigkeitsmaß von Summen, Differenzen, Produkten und Quotienten der Beobachtungsreihen. Naturwissenschaft. 19, 310, 1931, Nr. 14. Angabe bekannter Formeln für die Berechnung der Fehler von Summen, Differenzen, Produkten und Quotienten von ungenau bestimmten Größen aus den Fehlern dieser Größen.

Fürth.

**E. Fermi.** Sopra l'elettrodinamica quantistica. Nota II. Lincei Rend. (6) 12, 431–435, 1930, Nr. 9. In einer vorangegangenen Note Lincei Rend. (6) 9, 881, 1929 gelang es, für die das elektromagnetische Feld bestimmenden Größen, nämlich die Koordinaten der punktförmigen Ladungskorpuskel und die Amplituden der Fourierzerlegung von skalarem und Vektorpotential und die ihnen kanonisch zugeordneten Impulsgrößen eine Hamiltonsche Funktion  $H$  aufzustellen, unter der Voraussetzung, daß die Geschwindigkeiten der Korpuskel sehr klein gegenüber der Lichtgeschwindigkeit sind. Die Funktion  $H$  genügt Gleichungen von der Form der kanonischen Bewegungsgleichungen der Mechanik, die sich als identisch mit den (nicht relativistischen) mechanischen Grundgleichungen für die Korpuskel und mit den Maxwell'schen Gleichungen für das Feld erweisen. Bildet man in der üblichen Weise aus  $H$  einen Operator und setzt ihn in die Schrödinger'sche Wellengleichung ein, so soll die so erhaltene Gleichung nunmehr in Analogie zur gewöhnlichen Schrödinger-Gleichung die Grundgleichung der Quantenelektrodynamik bilden. In der vorliegenden Note wird die Beschränkung auf kleine Geschwindigkeiten fallen gelassen und der entsprechende Ausdruck für  $H$  aufgestellt. Die mit  $H$  gebildeten kanonischen Gleichungen stellen wieder die mechanischen und elektromagnetischen Gleichungen des betrachteten Systems dar. Es zeigt sich, daß nach Abspaltung eines Faktors bestimmter Gestalt  $H$  aus einer Summe von zwei Termen besteht, von denen der erste mit dem entsprechenden Ausdruck der Diracschen Strahlungstheorie identisch ist und der zweite die Energie des elektrostatischen Feldes der Ladungskorpuskel darstellt. Die Grundgleichung der Quantenelektrodynamik erhält man wieder durch Ersetzung von  $H$  durch einen Operator und Einsetzung desselben in die Schrödinger'sche Wellengleichung. Eine Schwierigkeit der Theorie besteht darin, daß der zweite Term in  $H$  bei Annahme punktförmiger Korpuskel unendlich groß wird.

Fürth.

**Emil J. Walter.** Moderne Naturphilosophie. Vierteljschr. d. naturf. Ges. Zürich 75, 179–194, 1930, Nr. 3/4.

H. Ebert.

**Sir Arthur S. Eddington.** The End of the World: from the Standpoint of Mathematical Physics. Nature 127, 447–453, 1931, Nr. 3203. Die moderne theoretische Physik lehrt, daß unsere endliche, aber doch unbegrenzte Raum-Zeit-Welt in stetiger Ausdehnung begriffen ist. Der Verf. geht aus von der Entropie als dem einzigen, außerhalb des menschlichen Bewußtseins liegenden Kriterium für die Ablaufrichtung des Zeitgeschehens. Ist die Entropie eines isolierten Systems zur Zeit  $t_1$  größer als zur Zeit  $t_0$ , so ist  $t_1$  der spätere Zeitpunkt. Die Zunahme der Entropie ist ein Maß für die Zunahme eines Systems an Desorganisation. Dies schließt nicht aus, daß mit der Zeit höher organisierte Systeme auf Kosten anderer-

entstehen können. Trotzdem wird die gesamte Desorganisation der Welt zunehmen und auch am Ende die einzelnen hochorganisierten Systeme aufzehrten, bis vollständige Desorganisation erreicht ist. Die Zeit wird weiterhin existieren, aber es kann ihr keine eigentliche Fortschreitrichtung mehr zugewiesen werden. Der Beginn des Zeitgeschehens ist dort, wo die durch die Entropie dargestellte Organisation das größtmögliche Maß erreicht hat. — Bei näherer Betrachtung zeigt sich dem Verf. folgende Schwierigkeit, deren Lösung er noch offen läßt: Das Weltgeschehen, wie wir es aus der physikalischen Theorie ableiten, baut sich auf aus Einzelvorgängen, deren Wahrscheinlichkeit von der Größenordnung  $10^{10^{10}}$  gegen 1 ist. Bei Reaktionen zwischen Systemen von Billionen von Atomen und Quanten halten wir diese außergewöhnlichen Zufälle für gar nicht vorstellbar, und doch wird die Atomphysik beherrscht von den Gesetzen der Wahrscheinlichkeit. Es müßten also nach genügend langer Zeit auch diese unwahrscheinlichsten Reaktionen einmal eintreten. — Die alte Idee vom Determinismus der physikalischen Erscheinungen beruht auf der Möglichkeit, die Anfangsbedingungen eines Systems genau festzulegen, aus denen man mittels der Gesetze der Mechanik die späteren Erscheinungen streng ableiten kann. Das Heisenbergsche Prinzip sagt nun aus, daß dieser Anfangszustand nicht vollständig bestimmbar ist. Je genauer man die einen Zustandsgrößen bestimmt, desto ungenauer lassen sich die anderen bestimmen. Je genauer man z. B. die Geschwindigkeit eines sich bewegenden Teilchens feststellt, desto ungenauer wird seine Ortsangabe und umgekehrt. Trotzdem aber hat die Frage nach dem zukünftigen Schicksal der Welt einen Sinn. Es läßt sich nämlich eine gewisse Näherung, ein wahrscheinlicher Zustand für spätere Zeiträume angeben. Nach den neueren Erkenntnissen von einer dauernden Ausdehnung der Raum-Zeit-Welt hält es der Verf. für möglich, daß mit immer weiterer Ausdehnung die Materie langsam in Strahlung übergeht, bis das ganze Universum ein Ball von Strahlung ist, deren Ausdehnung und Wellenlänge immer größer wird.

Zieher.

**Frederick H. Seares.** Professor Einstein at the California Institute of Technology. Science (N. S.) **73**, 375—381, 1931, Nr. 1893. *H. Ebert.*

**Richard C. Tolman.** On thermodynamic equilibrium in a static Einstein universe. Proc. Nat. Acad. Amer. **17**, 153—160, 1931, Nr. 3. [S. 1441.]

*Ruhemann.*

**L. Goldstein.** Sur le traitement relativiste de l'atome à plusieurs électrons. Journ. de phys. et le Radium (7) **1**, 271—284, 1930, Nr. 8. Die relativistische Wellengleichung für das  $n$ -Körperproblem von Breit benutzt als Bezugssystem eine  $3n + 1$ -dimensionale „Konfigurationswelt“, bestehend aus dem  $3n$ -dimensionalen Konfigurationsraum der Schrödingerschen Theorie und einer für alle Partikel gemeinsamen Zeitachse. Definiert man die Stromkomponenten der einzelnen Partikel analog zur Diracschen Theorie, so bilden sie zusammen mit der gesamten Ladungsdichte aller Elektronen einen Vektor, was durch eine Lorentztransformation der Konfigurationswelt nachgewiesen wird. Alle Betrachtungen sind, wie die Breitsche Gleichung selbst, gültig bis zur Ordnung  $v^2/c^2$ . *H. Bethe.*

**M. Saha und A. C. Banerji.** Über die Verteilung der Intensität unter die Feinstrukturkomponenten der Serienlinien des Wasserstoffs und des ionisierten Heliums nach der Diracschen Elektronentheorie. ZS. f. Phys. **68**, 704—720, 1931, Nr. 9/10. [S. 1506.] *Sauter.*

**Albert Einstein, Richard C. Tolman and Boris Podolsky.** Knowledge of Past and Future in Quantum Mechanics. Phys. Rev. (2) **37**, 780—781, 1931, Nr. 6. Es wird auf einen Trugschluß in einem Gedankenexperiment hingewiesen, das zu dem Paradoxon führte, man könne aus einer geeigneten Meßanordnung genaue Schlüsse auf die Zukunft oder über die Vergangenheit ziehen. *Sauter.*

**H. L. Brose and E. H. Saayman.** A note on Heisenberg's Relation. Phil. Mag. (7) **11**, 980—986, 1931, Nr. 72. Verff. sind der Ansicht, daß bisher bei der quantenmechanischen Behandlung von mechanischen Schwingungsproblemen stets von den Vertauschungsrelationen ausgegangen und aus diesen die Bohrsche Frequenzbedingung abgeleitet wird; sie wollen zeigen, daß man umgekehrt aus der Frequenzbedingung die Vertauschungsrelationen für Impuls und Koordinate ableiten kann und rechnen zu diesem Zweck das Problem des harmonischen linearen Oszillators durch. [Die Behandlung des Oszillatorproblems stimmt Schritt für Schritt z. B. mit der von Sommerfeld im „Wellenmechanischen Ergänzungsband“ (Deutsche Auflage, I, § 4) überein. Anm. d. Ref.] *Sauter.*

**Sisirendu Gupta.** Momenten- und Virialgleichung in der Diracschen Wellenmechanik. ZS. f. Phys. **68**, 573—576, 1931, Nr. 7/8. Versucht man in üblicher Weise durch wellenmechanische Mittelung die klassischen Bewegungsgesetze abzuleiten, so zeigt sich, daß man zwar auf diese Weise aus der Dirac-gleichung den Virialsatz ableiten kann, daß man aber nur dann die klassische Momentengleichung erhält, wenn man zum Drehmoment  $[rP]$  noch das Spin-

moment  $+\frac{1}{2}\frac{i\hbar}{2\pi}\sigma$  hinzuaddiert, wobei  $\underline{\sigma}$  den Spinvektor

$$\left( \frac{1}{i} \alpha_2 \alpha_3, \quad \frac{1}{i} \alpha_3 \alpha_1, \quad \frac{1}{i} \alpha_1 \alpha_2 \right)$$

darstellt. *Sauter.*

**E. L. Hill.** A problem in the quantum mechanics of crystals. Phys. Rev. (2) **37**, 785—794, 1931, Nr. 7. Verf. untersucht die Bewegung eines Elektrons in einem eindimensionalen Gitter, bestehend aus einer Reihe rechteckiger Potentialberge. Er gelangt hierbei im wesentlichen zu den gleichen Ergebnissen wie Kronig und Penney in ihrer gleichzeitig erschienenen Arbeit über das gleiche Problem [Proc. Roy. Soc. London (A) **130**, 499, 1931] mit dem Unterschied, daß Hill endliche Gitter untersucht, während Kronig und Penney mit unendlichen Gittern arbeiten. *Sauter.*

**David R. Inglis.** Hyperfine structure as a test of a linear wave equation in the two-body problem. Phys. Rev. (2) **37**, 795—799, 1931, Nr. 7. Verf. behandelt das Zweikörperproblem (Kern und Elektron) auf Grund des Wechselwirkungsansatzes von Breit. Iteriert man die in diesem Falle zu lösende Dirac-gleichung, so erhält man für die Wechselwirkung Terme, die sich nur zum Teil physikalisch deuten lassen (als Wechselwirkung zwischen Bahn und Spin, zwischen den beiden Spins usw.); ein Teil der Terme läßt sich jedoch nicht deuten. Verf. untersucht nun die Wirkung aller Wechselwirkungsterme einzeln auf die Hyperfeinstrukturauflösung und findet, daß man die richtige Aufspaltung weder bei Hinzunahme noch bei Weglassung der fraglichen Terme erhält. Der verwendete Wechselwirkungsansatz ist daher noch nicht in der Lage, den experimentellen Befund zu erklären. *Sauter.*

**E. Schrödinger.** Über die Umkehrung der Naturgesetze. Berliner Ber. 1931, S. 144—153, Nr. 8/9. Es wird folgendes Problem behandelt: Gegeben seien die Aufenthaltswahrscheinlichkeiten einer diffundierenden Partikel für zwei Zeitpunkte; gefragt ist nach dieser Wahrscheinlichkeit in der Zwischenzeit. Sie ergibt sich als das Produkt zweier Funktionen, von denen die eine eine Lösung der Wärmeleitungsgleichung und die andere Lösung der zu ihr adjungierten (mit umgekehrten Vorzeichen der Zeit) ist. Es ergeben sich also analoge Verhältnisse wie in der Wellenmechanik, in der die Aufenthaltswahrscheinlichkeit durch das Produkt zweier Lösungen von adjungierten Differentialgleichungen auftritt, mit dem Unterschied, daß in der Wellenmechanik diese Funktionen nicht Wahrscheinlichkeiten, sondern Wahrscheinlichkeitsamplituden darstellen und daß hier das Problem einen reversiblen Charakter besitzt, während das mechanische Problem irreversibel ist.

Sauter.

**Clarence Zener.** Interchange of translation, vibration, and rotation energy. Phys. Rev. (2) **37**, 459, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1450.]

**Clarence Zener.** Interchange of translational, rotational and vibrational energy in molecular collisions. Phys. Rev. (2) **37**, 556—569, 1931, Nr. 5. [S. 1450.]

Güntherschulze.

**N. V. Sidgwick.** The relation of physics to chemistry. Science (N. S.) **73**, 269—276, 1931, Nr. 1889. Allgemein verständlicher, vor Chemikern gehaltener Vortrag. Im ersten Teil bespricht der Verf. in großen Zügen die verschiedenen Anwendungen, die die Physik im letzten Jahrhundert in der Chemie gefunden hat. Atomtheorie, Thermodynamik und Quantentheorie. Daran anschließend geht der Verf. auf die Atommodelle und ihre Beschränkung durch die Wellenmechanik ein und behandelt dann noch eingehend die Frage, wie der Chemiker bzw. die Chemie weiterhin aus der Zusammenarbeit mit der Physik Nutzen ziehen kann.

G. Herzberg.

**Werner Schaub.** Gewicht und Masse. Weltall **30**, 99—100, 1931, Nr. 7. Verf. erläutert die Begriffe Masse und Gewicht. Er setzt Gewicht gleich Kraft. Leider wird in den Einheitsbezeichnungen nicht scharf unterschieden zwischen Kilogramm-gewicht und Kilogrammasse.

H. Ebert.

**W. and T. Avery.** Specific-gravity balance for liquids. Engineering **131**, 373, 1931, Nr. 3400. Es wird eine Waage zur schnellen Bestimmung des spezifischen Gewichts von Flüssigkeiten, die schwerer als destilliertes Wasser sind, beschrieben. Der für die Messung verwendete Senkkörper von etwas über 50 ccm Inhalt, der zuerst in destilliertes Wasser, dann in die zu bestimmende Flüssigkeit getaucht wird, hat in Luft (bezogen auf eine Normaltemperatur von 60° F) auf der anderen Seite der Waage ein gleich großes Gegengewicht. Der Gewichtsverlust des Senkkörpers in Wasser wird durch ein Gewicht ausgeglichen, das sich an demselben Gestell über ihm befindet. Dieses nimmt auch die Zusatzgewichte auf, die beim Eintauchen des Senkkörpers in schwerere Flüssigkeiten gebraucht werden. Da die Waage hier für spezifische Gewichtsbestimmungen zwischen 1,0000 und 1,0999 verwendet wurde, genügte eine Reihe von kleineren Zusatzgewichten zwischen 0,01 und 0,09. Es können aber auch größere spezifische Gewichte von Flüssigkeiten bestimmt werden. Eine Besonderheit der Waage besteht darin, daß das

eine Ende des Waagebalkens mit einer Kette verbunden ist, deren anderes Ende über ein Scheibenrad geht, das die unmittelbare Ablesung der spezifischen Gewichte bis zur vierten Dezimale ermöglicht.

Mentzel.

**W. G. Holmes.** Practical Hole Tolerances. Discussion. Amer. Mach. 74, 349, 1931, Nr. 9. Das von Ovaitt aufgestellte Passungssystem weist eine Reihe von Mängeln auf. Es kann überhaupt kein Passungssystem aufgestellt werden, für das von einer bestimmten Größe der Reibahlen ausgegangen wird, da sich diese unter den in der Praxis vorkommenden Arbeitsbedingungen ganz verschieden verhalten, wie an einigen Beispielen näher ausgeführt wird. Berndt.

**T. Bonsall.** Gauge Block Holder. Amer. Mach. 74, 138E, 1931, Nr. 9. Es wird die übliche Klammer zum Zusammenhalten von Endmaßen und Meßschnäbeln beschrieben. An Stelle dieser werden hier Zylinder genommen. Zwischen diese und die Klemmbacken der Halter werden entsprechend genutete Stücke gelegt. (Infolge der durch den Zusammenpreßdruck bewirkten Abplattung der Zylinder wird aber das durch ihren Abstand gegebene Maß gefälscht; Anm. d. Ref.) Berndt.

**W. Grothkopp.** Selbsttätiges Messen während des Schleifens. Werkstatttechn. 25, 201—205, 1931, Nr. 8. Die zum selbsttätigen Messen bestimmten Geräte werden in drei Gruppen eingeteilt: 1. Der Abziehdiamant wird in eine bestimmte Stellung zum Fertigdurchmesser gebracht; dadurch, daß er die Scheibe vor dem Fertigschliff abzieht, ist das Maß des Fertigdurchmessers gesichert. 2. Nach Erreichen des Fertigmaßes gleitet eine Meßscheibe in die Bohrung und bewirkt mittels elektrischer Auslösung den Rücklauf der Schleifscheibe aus dem Werkstück und den Stillstand der Maschine. 3. Meßwerkzeuge, die ein dauerndes Verfolgen des Maßes während der Bearbeitung gestatten; sie haben den zuerst genannten gegenüber auch den Vorteil, die zylindrische Form des Werkstückes sofort erkennen zu lassen. Es werden Anordnungen und Geräte der drei Gruppen für Innen- und Außenbearbeitung beschrieben, die zum größten Teil aus anderen Veröffentlichungen bereits bekannt sind.

Berndt.

**G. Berndt und G. Bochmann.** Präzisionsfühlhebel und Hebelgelenke. Feinmech. u. Präz. 39, 30—36, 1931, Nr. 2. Im ersten Teil werden die Fehler der Fühlhebel behandelt, die dadurch entstehen, daß die Skale gleichmäßig geteilt ist, während der Ausschlag nicht proportional dem Meßbolzenweg ist. Durch Aufstellen der betreffenden Beziehungen und Reihenentwicklung werden die Korrekturen als Funktion des Ausschlages berechnet. Durchgeführt ist dies für: 1. Optimeter mit einem beweglichen bzw. einem festen und einem beweglichen Spiegel, und zwar für die beiden Fälle, daß die Schneiden feststehen oder am Hebel sitzen; 2. Schneidenlagerung in Kimmen mit Doppelschneide als „fester“ Achse; 3. Schneidenlagerung in Kimmen in der Anordnung von Kurbeltrieben, wobei besonders die beiden Fälle des geschränkten und des reinen Kurbeltriebes behandelt werden; 4. ebener Hebelarm mit Zeiger bei Kreisbogen- und gerader Skale. Beim Optimeter mit einer Empfindlichkeit von  $1 \mu/1$  Skt. sind die Korrekturen stets zu vernachlässigen, bei  $5 \mu/1$  Skt. ist das noch angenähert der Fall, bei  $0,1 \mu/1$  Skt. muß dagegen eine ungleichmäßig geteilte Skale verwendet werden. Die Ausführungen 2. und 3. mit Schneidenlagerung in Kimmen sind bei großen Ausschlägen (für die die Korrekturen allein in Betracht kommen) einander gleichwertig; bis zu einem Meßbereich von  $\pm 10$  Skt. sind die Korrekturen stets zu vernachlässigen, bei  $\pm 30$  Skt. gehen sie dagegen weit über die Ablesegenauigkeit (Schätzung von  $1/10$  Skt.) hinaus. Die Konstruktion 4. verhält sich bei Kreis-

bogenskale wie 2., während bei gerader Skale die Korrekturen leicht zu Null gemacht werden können. Zum Schluß werden die Fehler betrachtet, die durch eine exzentrische Lage der Skale (in und senkrecht zur Zeigerrichtung) entstehen, die indessen durch eine sorgfältige Justierung vermieden werden können. Die weiteren Untersuchungen folgen später.

Berndt.

**Gustaf Ising.** Natürliche Empfindlichkeitsgrenzen bei Meßinstrumenten. I. Allgemeines. Die Empfindlichkeitsgrenze der Waage. Ann. d. Phys. (5) 8, 905—910, 1931, Nr. 8. Nach allgemeinen Betrachtungen über die durch Brownsche Schwankungen bei Meßinstrumenten gesetzten Empfindlichkeitsgrenzen wird ein Ausdruck für die Empfindlichkeitsgrenze der Waage hergeleitet. Ist die am Ende des Waagebalkens aufgehängte Masse  $m$ , die ungedämpfte Schwingungsdauer  $T_0$  und die mittlere molekulare Energie pro Freiheitsgrad  $e$ , so ist der durch die Schwankungen bewirkte mittlere Fehler der Massenbestimmung

$$\overline{\delta m} = \frac{4\pi}{T_0 g} \sqrt{e m}.$$

Dies ergibt z. B. für  $m = 1000$ ,  $T_0 = 10$   $\overline{\delta m} = 5,72 \cdot 10^{-9}$  g. K. Przibram.

**Gustaf Ising.** Natürliche Empfindlichkeitsgrenzen bei Meßinstrumenten. II. Die Empfindlichkeitsgrenze des Galvanometers bei verschiedener Dämpfung. Ann. d. Phys. (5) 8, 911—928, 1931, Nr. 8. Die natürliche Grenzempfindlichkeit eines Galvanometers, bestimmt durch die mittleren scheinbaren Strom- und Spannungsschwankungen, welche der Brownschen Bewegung des Galvanometersystems entsprechen, wird für beliebige Dämpfung hergeleitet. Um die Konsequenzen der Formeln klarer hervortreten zu lassen, wird an Stelle der (ungedämpften) Schwingungsperiode die Einstellzeit eingeführt. Dabei ergibt sich unter anderem, daß bei gegebener Einstellzeit und schwacher Luftdämpfung die theoretische Grenzempfindlichkeit fast unbeeinflußt von der Größe der elektromagnetischen Dämpfung bleibt, wenn diese von dem kritischen Wert (bei gerade aperiodischer Einstellung) bis unendlich wächst. Ein angenäherter Ausdruck für die Grenzempfindlichkeit des Galvanometers als Fluxmeter (zur Messung der Änderung des magnetischen Induktionsflusses durch eine Prüfspule) wird angegeben, nebst Hinweis auf eine einfache Methode zur Messung sehr kleiner Lageänderungen, nämlich durch Verschiebung einer teilweise in ein starkes Magnetfeld eintauchenden Spule. K. Przibram.

## 2. Mechanik

**W. Prager.** Über das Drehen eines starren Zylinders in einer plastischen Masse. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 10, 93—94, 1930, Nr. 1. Dieses Problem wurde von Hencky (ZS. f. angew. Math. u. Mech. 5, 115, 1925) behandelt und dabei das merkwürdige Ergebnis gewonnen, daß der Zylinder das Material nicht mitnimmt, sondern sich einfach darin dreht. Die Schubspannung am Zylindermantel steigt dabei nicht über die Grenzschubspannung des Materials, so daß das auf den Zylinder auszuübende Drehmoment unabhängig ist von der Winkelgeschwindigkeit, mit welcher der Zylinder gedreht wird. Läßt man die Grenzschubspannung des Materials mehr und mehr abnehmen (Übergang zu zäher Flüssigkeit), so kommt man zu verschwindendem Drehmoment unabhängig von der Größe der Winkelgeschwindigkeit, während bei einer zähen Flüssig-

keit das Drehmoment der Winkelgeschwindigkeit proportional ist. Dieser auffallende Unterschied wurde von Hencky als Kriterium dafür benutzt, ob eine zähe Flüssigkeit oder ein plastisches Material vorliegt. In der vorliegenden Notiz wird gezeigt, daß bei richtiger Durchführung des Henckyschen Ansatzes dieses paradoxe Ergebnis vermieden werden kann und daß der Grenzübergang zu verschwindender Fließgrenze zur zähnen Flüssigkeit führt.

Prager.

**Dimitry E. Olshevsky.** A machine for automatic generation of airfoils. Phys. Rev. (2) **37**, 401–404, 1931, Nr. 4. Die Profillinie von Flügeln ist hier als geschlossene Linie ohne Unstetigkeit und mit scharfer Ablaufkante definiert. Derartige Kurven werden von den Punkten kinematischer Getriebe als Trajektorien oder Kupplungskurven beschrieben, welche an oder nahe der Polarkurve liegen. Das erläuterte Zeichengerät basiert auf dem klassischen Viergliedlenker. Jedes Profil ist durch sechs Parameter gekennzeichnet, von denen vier ( $a$  bis  $d$ ) durch die Längen der Lenker und zwei ( $x$  und  $y$ ) durch die Koordinaten des Zeichenstiftes gegen einen Stab und einen Punkt des Getriebes gegeben sind. Eine systematische Untersuchung und Ausgestaltung von Profillinien wird durch die Zeichemaschine ermöglicht. Die sehr verkleinerten Abbildungen einer Profilliniengruppe zeigen die Variationen bei konstant gehaltenen Parametern  $a$  bis  $d$ , wenn  $x$  und  $y$  variiert wird. Die Abbildungen von vier, mittels der Zeichemaschine gefundenen, vielversprechenden Profillinien werden beigebracht. Die Genauigkeit der Maschine beträgt 0,25 % der Sehnenlänge.

E. J. M. Honigmann.

**Kurt Schnauffer.** Das Klopfen von Zündermotoren. ZS. d. Ver. d. Ing. **75**, 455–456, 1931, Nr. 15. [S. 1447.]

J. Kluge.

**W. Widder.** Elastizitätsmodul, Temperatur und Schmelzpunkt. Phys. ZS. **32**, 349–351, 1931, Nr. 8. Neuere Versuche ergaben, daß des Verf. lineare Formel für die Änderung des Elastizitätsmoduls  $E$  mit der Temperatur  $t$  (Phys. ZS. **26**, 618, 1925) nur begrenzt gilt. Verf. versucht, die beobachteten

 $B$ 

Zusammenhänge zwischen  $E$  und  $t$  durch Formeln:  $E_t = A \cdot e^{-\frac{B}{t-t_0}}$  darzustellen. Dabei ist  $\tau$  der Schmelzpunkt, für den  $E = 0$  ist.  $A$  und  $B$  werden für verschiedene Metalle (Fe, Ni, Al usw.) nach der Methode der kleinsten Quadrate bestimmt. Der Vergleich zeigt, daß die Formel die Zusammenhänge gut wiederzugeben vermag.

Mesmer.

**Dirk Anton George Bruggeman.** Elastizitätskonstanten von Kristallaggregaten. Dissertation Utrecht 1930, 104 S. Die Beziehungen zwischen den elastischen Konstanten von Metalleinkristallen und isotropen Kristallaggregaten sind von Voigt theoretisch untersucht worden. Die experimentelle Untersuchung ergab Abweichungen, die außerhalb der Fehlergrenze fielen. Die Voigtsche Theorie ist also eine zu grobe Annäherung. In dieser Utrechter Dissertation (in deutscher Sprache) wird der Versuch zu einer besseren Annäherung gemacht. Es wird betont, daß die Voigtschen Formeln auf unrichtigen Annahmen über die Grenzbedingungen beruhen. Aus den richtigen Grenzbedingungen werden neue Formeln für die Elastizitätskonstanten abgeleitet, welche als erste Annäherung die Voigtschen Formeln ergeben. Die Formeln für die Elastizitätskonstanten der isotropen Aggregate aus hexagonalen bzw. regulären Kristallen werden verglichen mit den empirischen Daten. Die Resultate, soviel sie deutliche Unterschiede zwischen der alten und der neuen Theorie aufweisen, sind in folgender Tabelle zusammengestellt, wo  $t$  und  $T$  Dehnungs- bzw. Torsionsmoduln bezeichnen.

	Zn	Cd	Au	Messing
$t 10^{-11}$	Alte Theorie . . .	10,96	6,63	8,405
	Neue Theorie . . .	9,94	6,025	7,665
	Gemessen . . . .	9,97	5,00	7,92
$T 10^{-11}$	Alte Theorie . . .	4,415	2,50	2,96
	Neue Theorie . . .	4,005	2,27	2,68
	Gemessen . . . .	3,95	1,93	2,77
				$4,0 \pm 0,2$

Es wurden für mehrere spezielle Verteilungsfunktionen der Achsenorientierungen die Aggregationskonstanten berechnet und verglichen mit den Werten, gemessen an anisotropen Aggregaten. Es wurde so die wahrscheinliche Struktur eines Grüneisenschen Zinkstabes ermittelt.

A. Claassen.

**K. Marguerre.** Druckverteilung durch eine elastische Schicht auf starrer rauher Unterlage. Ing.-Arch. 2, 108–117, 1931, Nr. 1. Der Verf. untersucht den Plattenstreifen auf starrer Unterlage, der auf der oberen Seite mit einer Einzellast belastet wird. Die Reibung genüge, um die Verschiebungen auf der Auflagefläche zu verhindern. Die Lösung für die Airysche Spannungsfunktion wird als Fourierintegral angesetzt, die Ausdrücke für die Spannungen werden in Form von bestimmten Integralen angegeben. Es werden die auf die Unterlage übertragenen Normal- und Schubspannungen danach ermittelt. Ein Vergleich mit den von Melan angegebenen Werten bei reibungsfreier Auflage zeigt, daß sich die Normalspannungen auf der Unterseite nur wenig unterscheiden. Die Normalspannungen in Richtung des Plattenstreifens entstehen an der Auflagefläche durch die verhinderte Querkontraktion.

Zieher.

**Gilbert Cook.** The Yield Point and Initial Stages of Plastic Strain in Mild Steel Subjected to Uniform and Non-Uniform Stress Distributions. Phil. Trans. (A) 230, 103–147, 1931, Nr. 684. Die Versuche wurden an drei Sorten von normalisiertem weichem Stahl durchgeführt, da er für Spannungen unterhalb der Streckgrenze fast vollkommen elastisch, diese gut markiert ist und mit der Elastizitätsgrenze zusammenfällt. Bestimmt wurde das Verhältnis der Streckgrenzen bei ungleichförmiger Spannungsverteilung, wie sie durch Torsion, Biegung und inneren Druck bei Hohlzylindern erzeugt wird, und die Spannungsverteilung im Anfangsstadium der Überdehnung. Jenes Streckgrenzenverhältnis ergab sich bei Torsion zu 1,17 bis 1,23, bei Biegung zu 1,12 bis 1,17 und bei innerem Druck zu 1,18 bis 1,25. Aufgenommen wurde das Belastungs-Deformationsdiagramm. Um den wahren Widerstand gegen Deformation während der Überdehnungen zu erhalten, wurde die Last durch die elastische Deformation eines Stabes gemessen, der in der Verlängerung der Probe angebracht war. Weiterhin sind die Ergebnisse etwa folgendermaßen zusammengefaßt: Die Diagramme für ungleichförmige Verteilung werden verglichen mit theoretischen, die auf der Annahme beruhen, daß eine spezifische Scherspannung den anfänglichen Zusammenbruch (an der oberen Streckgrenze) verursacht, während die Anfangsstufen der plastischen Deformation bei einer gleichförmigen, aber niedrigeren Scherspannung erfolgen. Bei den Zylindern tritt ein ausgesprochener Schichteneffekt auf. Alle Ergebnisse sind mit der Annahme verträglich, daß die anfängliche Dislokation, die sich im elastischen Zusammenbruch äußert, bei einer kritischen Scherspannung in einer bestimmten Tiefe des Materials erfolgt, oder mit anderen Worten, daß eine Oberflächenschicht existiert, die dieselben elastischen

Eigenschaften, aber eine höhere Elastizitätsgrenze hat als das Innere. Ihre Dicke ergab sich bei Torsion zu  $0,0188''$ , bei Biegung zu  $0,0144''$ , und bei Innendruck zu  $0,0135$  bis  $0,0188''$ , je nach der Wanddicke. Im Anfangsstadium der Überdehnung folgen die Belastungs-Deformationsdiagramme nahe den theoretischen und bestätigen die Annahme, daß in den überdehnten Teilen eine kleinere Spannung vorhanden ist, als zur Einleitung des Fließprozesses notwendig ist. Die Spannungsverringerung wird auf Schwankungen der Last von einem Kristallkorn zum anderen zurückgeführt. Irreversible und diskontinuierliche Verschiebungen an den Grenzen und im Innern der Kristalle, die mit dem Gleitprozeß verknüpft sind, werden als eine Erleichterung zum Hervorbringen der elastischen Verzerrungen im selben Kristall angesehen, wobei der Betrag der Erleichterung von der Größe der individuellen Verschiebungen abhängt.

Berndt.

**D. Schenk.** Untersuchungen über die Ermüdungserscheinungen an Stahlstäben. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 11, 42–43, 1930, Nr. 3. Stahlstäbe von  $25 \times 2 \times 0,5 \text{ cm}^3$  wurden elektromagnetisch mittels eines Röhrengenerators zu longitudinalen und Biegungsschwingungen erregt. Die an einer auf den Stahlstab gekitteten piezoelektrischen Quarzplatte entstehenden Wechselspannungen wurden durch ein Röhrenvoltmeter gemessen. Die Dämpfung der Stabschwingungen wurde aus den Resonanzkurven nach Bjerkes oder nach einem ballistischen Verfahren von Chaikin ermittelt. Im allgemeinen war das logarithmische Dekrement der Stabschwingungen größer bei kleinerer Amplitude; bei längerer Schwingungsbeanspruchung wiesen jedoch stärkere Amplituden größere Dämpfung auf. Aus dieser Änderung läßt sich auf eine Ermüdung des Stahlstabes schließen. In einem Falle wurde nach jener Änderung auch eine starke Zunahme des absoluten Wertes der Dämpfung festgestellt. Die Annahme einer Strukturänderung hierbei wurde durch röntgenometrische Aufnahmen bestätigt.

Berndt.

**K. Stange.** Der Spannungszustand einer Kreisringsschale. Ing.-Arch. 2, 47–91, 1931, Nr. 1. Es werden die Spannungen in einer Kreisringsschale ermittelt für den Fall, daß der Parameter  $\lambda_1 = R_1/h$  groß,  $\lambda_2 = R_2/a$  klein ist ( $R_1$  = Meridiankrümmungshalbmesser,  $R_2$  = Querkrümmungshalbmesser,  $2h$  = Schalendicke,  $a$  = Abstand des Meridiankrümmungsmittelpunktes von der Drehachse). Die erste Näherung, bei der man Biegung und Schub vernachläßigt, gibt am Scheitel unendliche Spannungen, ist also dort nicht zulässig. Der Verf. stellt mittels der Love-Meissnerschen Biegungstheorie für schalenförmige Gebilde die gesuchten Spannungsgrößen durch zwei geeignet gewählte Grundvariable  $t$  und  $\vartheta$  dar. Da sich  $t$  als Funktion von  $\vartheta$  darstellen läßt und  $\vartheta$  einer inhomogenen gewöhnlichen Differentialgleichung vierter Ordnung genügt, so wird das Fundamentalsystem der homogenen Differentialgleichung, sowie ein partikuläres Integral der inhomogenen Differentialgleichung längs der Ringschale bestimmt. Die Lösung läßt sich angeben in einer nach Potenzen der Parameter  $n \sim \lambda_1 \lambda_2$  und  $\lambda_2$  fortschreitenden doppelt unendlichen Reihe. Die lösenden Funktionen sind in Tabellen zusammengestellt. Zur Bestimmung des Fundamentalsystems werden zwei Methoden angegeben und deren Gültigkeitsbereiche untersucht. Der Spannungsverlauf wird bestimmt und die entwickelte Näherung an den Ergebnissen der strengen Theorie geprüft.

Zieher.

**R. V. Baud.** On the determination of principal stresses from crossed Nicol observations. Journ. Franklin Inst. 211, 457–474, 1931, Nr. 4. Die Bestimmung der beiden Hauptspannungen aus den Beobachtungen mittels ge-

kreuzter Nicols ist einfacher als die Messung der Spannungen mit Hilfe eines Interferometers oder eines Extensometers, zumal wenn es sich um die Untersuchung von Spannungszuständen in rotierenden Modellkörpern handelt. Aus den Erscheinungen zwischen gekreuzten Nicols lässt sich eine vollständige Analyse des Spannungsfeldes ausführen, indem das Netz der Hauptnormalspannungslinien restlos die ganze Spannungsverteilung bestimmt. Die Filonsche Methode der graphischen Integration zur Trennung und Einzelbestimmung der beiden Hauptspannungen (pur ihre Differenz ergibt sich aus der Doppelbrechung) wird mathematisch weiter ausgebaut, und es werden die verschiedenen Wege näher erörtert, die man je nach der Wahl des Koordinatensystems einzuschlagen hat, um zum Ziele zu gelangen. Dabei werden die Gleichungen der Gleichgewichtsbedingungen des Spannungszustandes eines Flächenelements entweder in Polarkoordinaten oder aber durch rechtwinklig-krummlinige Koordinaten in den Richtungen der Hauptspannungen oder vermittelst gewöhnlicher rechtwinkliger Koordinaten ausgedrückt. Im besonderen wird gezeigt, wie man in den Fällen zu verfahren hat, wo die Integrationswege Wendepunkte aufweisen. Die mathematischen Entwicklungen müssen in der Urschrift nachgelesen werden; dabei wird auch das Isoklinenfeld herangezogen.

Schönrock.

**Hans Ertel.** Zur Theorie der atmosphärischen Turbulenz. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 11, 20–26, 1931, Nr. 1. [S. 1543.] H. Ertel.

**Henri Poincaré.** Sur les mouvements permanents possibles d'un fluide pesant. C. R. 192, 543–546, 1931, Nr. 9. Die stetige, rotationslose Bewegung einer schweren Flüssigkeit wird betrachtet, die über eine unbestimmt gekrümmte Wand ausfließt. Das von der Flüssigkeit bedeckte Gebiet wird konform auf einen beliebigen Streifen der Ebene  $F = f/q - i/2$  abgebildet ( $q$  ist die ausfließende Menge,  $f$  das komplexe Potential). Man erhält eine Funktion, die holomorph ist, falls sich die Neigung der Wand in der Strömungsrichtung kontinuierlich ändert. Auf einer Aquipotentiallinie werden zwei Punkte  $M$  und  $N$  betrachtet.  $M$  soll auf der festen Wand liegen,  $N$  auf der freien Oberfläche. Der Druck in  $M$  kann als Funktion der geometrischen Elemente des freien Profils in  $N$  ausgedrückt werden.  $p(M) > 0$  ist also eine Angabe über die geometrischen Eigenschaften des freien Profils. Trägt man schließlich noch der Gestalt der Wand Rechnung, so erhält man einen Ausdruck für die physikalisch möglichen stetigen Bewegungen entlang einer Wand von gegebener Form.

Schnurmann.

**P. Dupin et E. Causse.** Sur la vibration des tiges cylindriques dans l'eau sous l'influence des tourbillons alternés. C. R. 192, 729–731, 1931, Nr. 12. Nachdem die Verff. schon früher festgestellt hatten, daß ein umströmter Zylinder Schwingungen senkrecht zur Anströmrichtung ausführen kann, untersuchen sie in dieser Arbeit die Schwingungen eines Zylinders in Anströmrichtung und die Frequenz der sich ablösenden Wirbel. Sie finden, daß die Frequenz der Zylinderschwingungen unabhängig von der Versuchsgeschwindigkeit bleibt, und zwar die gleiche ist wie bei einer entsprechenden Erregung in ruhender Flüssigkeit, und daß bei zunehmender Versuchsgeschwindigkeit die Frequenz der sich ablösenden Wirbel in gleicher Weise abnimmt, wie bei einem ruhenden Zylinder, bis diese Frequenz die doppelte der Zylinderschwingungen ist. Von da an bleibt sie konstant. Bei abnehmender Versuchsgeschwindigkeit ist aber ein Verhalten wie bei ruhendem Zylinder möglich. Auch die Amplituden wurden im Versuchsbereich (0,6 bis 1,8 m/sec) untersucht. Die Länge der untersuchten Zylinder, deren Durchmesser 4 bis 10 mm waren, war 295 mm. Weinig.

**Hidetosi Arakawa.** On the Force between Two Cylindrical Vortices in an Incompressible Fluid. Proc. Phys.-Math. Soc. Japan (3) **13**, 61–64, 1931, Nr. 2. Der Verf. berechnet die Kräfte, die zwei gleich starke im entgegengesetzten Sinne drehende parallele Wirbel aufeinander ausüben und findet, daß Kraft und Moment verschwinden und daß sich das Wirbelpaar parallel zur Symmetrie-  
linie bewegt, die senkrecht zur Verbindungsleitung der beiden Wirbel ist. Weinig.

**E. Weinel.** Ebene Potentialströmungen in mehrfach zusammenhängenden Bereichen. ZS. f. angew. Math. u. Mech. **10**, 599–602, 1930, Nr. 6. Die Arbeit beschäftigt sich mit dem ersten Randwertproblem der Potentialtheorie in mehrfach zusammenhängenden Bereichen für den praktisch oft verwirklichten Fall, daß die Lösung der ersten Randwertaufgabe für die einzelnen Teilbereiche bekannt ist. Unter dieser Voraussetzung ergibt sich durch Aufspalten der Potentiale in geeignete Teilfunktionen – entsprechend den  $n$  Teilbereichen – für die Randwerte dieser Teilstücke ein System von  $n$  simultanen Integralgleichungen. In gewissen Sonderfällen vereinfacht sich dieses System ganz bedeutend. So lassen sich für  $n = 2$  die unbekannten Funktionen voneinander trennen, und man erhält zwei gewöhnliche Integralgleichungen, die unabhängig voneinander behandelt werden können. Für beliebig viele symmetrisch angeordnete kongruente Teilbereiche mit symmetrischen Randbedingungen reduziert sich das System auf eine einzige Gleichung, die sich z. B. zur Untersuchung von ebenen Potentialströmungen in Kreiselräder verwenden läßt. *E. Weinel.*

**Friedrich Ringleb.** Über ebene Potentialströmungen durch Gitter. ZS. f. angew. Math. u. Mech. **11**, 40–45, 1931, Nr. 1. Unter einem Gitter wird die Gesamtheit aller analytischen Kurvenstücke verstanden, die aus einem gegebenen durch Parallelverschiebung um ein ganzzahliges Vielfaches von  $2\pi i$  entstehen, wobei sich nicht zwei Kurvenstücke schneiden mögen. In dem von dem Gitter begrenzten unendlich vielfach zusammenhängenden Bereich wird die bekannte Strömung von dem üblichen Wege abweichend aus ihren Eigenschaften hergeleitet. Nachdem der Gitterbereich auf eine unendlich vielblättrige Halbebene abgebildet ist, ergibt sich die Strömungsfunktion als Integral einer rationalen Funktion. Diese Integraldarstellung erweist sich als besonders geeignet zur näheren Untersuchung der Strömung. Es werden insbesondere glatte Strömungen betrachtet, die dadurch definiert sind, daß die Geschwindigkeitsfunktion an jeder endlichen Stelle des Gitterbereiches endlich und von Null verschieden sein soll. Die Stromlinien einer glatten Strömung schmiegen sich bei Annäherung an das Unendliche auf beiden Seiten des Gitters je einer festen Richtung an. Für diese beiden Richtungen wird eine elementargeometrische Konstruktion hergeleitet, aus der sich die von E. König aufgestellten Formeln für die Richtungswinkel in sehr einfacher Weise ergeben. *Ringleb.*

**H. Peters.** Energieumsetzung in Querschnittserweiterungen bei verschiedenen Zulaufbedingungen. Ing.-Arch. **2**, 92–107, 1931, Nr. 1. In vorliegender Arbeit wird durch Änderung der Anlaufstrecke das Geschwindigkeitsprofil vor dem Diffusor vom Rechteckprofil (Potentialströmung) bis zur ausgebildeten turbulenten Geschwindigkeitsverteilung variiert und sein Einfluß auf die Energieumsetzung im Diffusor untersucht. Die Versuche ergeben, daß die Energieumsetzung im Endquerschnitt des Diffusors noch nicht beendet ist; bis zur vollständigen Umsetzung ist noch eine gewisse Auslaufstrecke erforderlich, deren Länge vom Erweiterungswinkel und von der Geschwindigkeitsverteilung

vor dem Diffusor abhängig ist. Es wurde deshalb der Wirkungsgrad für den Diffusor allein, als auch mit Auslaufstrecke bestimmt. Dabei ergab sich der Wirkungsgrad des Diffusors allein sehr stark abhängig von dem Geschwindigkeitsprofil, während der Gesamtwirkungsgrad sich wenig dadurch ändert. Um den Einfluß eines Dralles in der Zulaufströmung zu untersuchen, wurde vor den Diffusor ein Leitapparat eingebaut. Ein Vergleich mit dem Wirkungsgrad bei reiner Axialströmung zeigt ein beträchtliches Wachsen mit stärker werdendem Drall.

Zieher.

**W. Müller.** Zur Theorie der Kielwasserströmung um eine ebene Platte. Ing.-Arch. 2, 20—35, 1931, Nr. 1. Nach Oseen kann das durch die Bewegung eines Körpers in einer Flüssigkeit erzeugte absolute Stromfeld dargestellt werden durch eine Kielwasserströmung, die sich in dem den Körper berührenden Zylindermantel nach rückwärts bis ins Unendliche erstreckt und wie eine zähe Bewegung verhält, und in eine Potentialströmung, die das übrige Feld erfüllt. Um eine anschauliche Deutung des inneren Aufbaues der von Oseen und Zeilon gegebenen Strömungsformen zu gewinnen, führt der Verf. die Stromfelder auf die erzeugenden Singularitäten, auf Quell- und Wirbelsysteme zurück, die im Kielwasser oder auf der Platte ihren Sitz haben. Es wird allgemein gezeigt, daß die beim Oseenschen Fall im Kielwasser über die ganze Breite verteilten Wirbelschichten ersetzt werden können durch eine Quell- und Wirbelbelegung längs der Platte. Für den Fall der ebenen Platte, die senkrecht oder schräg zu ihrer Ebene bewegt wird, bestimmt der Verf. die dem Kielwasserstrom äquivalente Quell- und Wirbelverteilung, die zusammen die Randbedingungen befriedigt, sowie die Stromfunktion. Für die senkrecht zu ihrer Ebene bewegte Platte wird das Strömungsbild aufgezeichnet. Die Absolutströmung zeigt im Potentialgebiet quellenartig von der Platte ausstrahlende Stromlinien, während der Kielwasserstrom zur Hälfte auf die Platte trifft, zur anderen Hälfte in die Potentialströmung übertritt.

Zieher.

**Erich Schneckenberg.** Der Durchfluß von Wasser durch konzentrische und exzentrische zylindrische Drosselspalte mit und ohne Ringnuten. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 11, 27—40, 1931, Nr. 1. Es wurde ein Durchflußapparat mit konzentrisch und exzentrisch einstellbarem Ringspalt konstruiert, der jede Spaltweite zwischen (konzentrisch gerechnet) 1 und 0 mm einzustellen gestattet und unmittelbar in 200facher Vergrößerung anzeigt. Spalte von weniger als 0,2 mm und überhaupt exzentrische waren bisher nicht untersucht. Unter anderem fand sich: Durch Ringnuten im Spalt wird bei laminarer Strömung die Durchflußmenge stets vergrößert, bei turbulenten aber nur in einem bestimmten Gebiet verringert. Der Wechsel in der Strömung erfolgte beim konzentrischen Spalt ohne Nuten bei der auf den Profilradius bezogenen Zahl  $R' = 550$ , mit Nuten bei  $R' = 350$ ; beim exzentrischen dagegen bei 500 bzw. 200. Die Verringerung des Durchflusses durch Nuten geschah beim konzentrischen Spalt im Gebiet  $R' = 350$  bis 10 000, beim vollexzentrischen zwischen  $R' = 200$  bis 5000. Die Vergrößerung im laminaren Gebiet ist umgekehrt proportional der Kürzung der Spaltlänge um die Summe der Nutenbreiten. Die Verringerung betrug beim konzentrischen Spalt bis zu 30 % bei  $R' = 1500$ , beim vollexzentrischen bis zu 23 % bei  $R' = 1000$ . Die Kurven  $\lambda = f(R')$  verlaufen in beiden Fällen so, als ob im turbulenten Gebiet bei sehr großen  $R'$ -Werten, also bei sehr engen Spalten im Falle sehr hoher Drucke, jeder Einfluß der Nuten verschwindet. Liegt daher in der Praxis für einen bestimmten Spalt und Druckabfall die vorauszusehende Reynoldssche Zahl nicht ganz bestimmt und dauernd zwischen etwa

275 und 7750, so ist es unbedingt besser, ihn ohne Nuten auszuführen; also bei ihm und her gehenden Kolben wie in den Brennstoffpumpen für Dieselmotoren soll man niemals noch Nuten anwenden. Es wurde ferner festgestellt, daß der Druckgradient im exzentrischen Spalt in Richtung der Strömung nicht ringsum ein und derselbe ist; die Äquipotentialflächen können bei ihm also nicht wie beim konzentrischen Spalt durchweg zur Achse senkrechte Ebenen sein. Jede Exzentrizität vergrößert die Durchflußmenge und bei voller Exzentrizität fließt im Falle laminarer Strömung ohne Nuten 2,45- und mit Nuten, die selbst in diesem Falle einen gewissen wirblerregenden Einfluß haben, nur 2,1 mal soviel durch wie bei Konzentrizität; im Falle turbulenter Strömung dagegen fließt ohne Nuten zwischen  $R' = 1000$  bis 6750 das 1,15fache, mit Nuten zwischen  $R' = 500$  bis 5000 das 1,26fache durch und ohne Nuten zwischen  $R' = 10000$  und über 50000 hinaus voraussichtlich auch das 1,26fache. Nach der Theorie müßten diese Zahlen 2,5 bzw. 1,21 sein. Daß rund 4% mehr als 1,21 gemessen wurde, ist möglicherweise durch Querströmungen infolge der Ungleichheit der Äquipotentialflächen im exzentrischen Spalt verursacht, die aus der schnellen Strömung im weiten Teile Geschwindigkeit auf die langsamere im engen Teile übertragen können.

Schneckenberg.

**E. Tyler.** The Free Damping of an Aerofoil Pendulum immersed in a Fluid. Phil. Mag. (7) **11**, 570–578, 1931, Nr. 70. An einer langen senkrecht hängenden Stahlfeder war ein Flügelprofil angebracht, das sich in einer horizontalen Ebene um den Befestigungspunkt drehen konnte. Die Bewegung des Pendels wurde beobachtet, nachdem es in eine Flüssigkeit eingetaucht wurde, die senkrecht zu der Schwingungsrichtung des Pendels strömte. In einer Versuchsreihe wurde die Eintauchtiefe variiert, in einer anderen der Winkel des Profils gegen die Schwingungsebene. Die in Luft bestimmte Schwingungsperiode des Pendels wurde durch Eintauchen in Wasser nur wenig geändert. Schnurmann.

**James W. McBain and Tsun Hsien Liu.** Diffusion of electrolytes, non-electrolytes and colloidal electrolytes. Journ. Amer. Chem. Soc. **53**, 59–74, 1931, Nr. 1. Die Verff. benutzen die Methode von Northrop, bei der die beiden Flüssigkeiten durch ein Diaphragma aus gesintertem Glas, das Poren von sichtbarer oder mikroskopischer Größe besitzt, voneinander getrennt sind, so daß sich der Diffusionsgradient innerhalb der Membran ausbildet. Die Abhängigkeit der Diffusion von Viskosität, Konzentration und Beimischungen kann mit einer Genauigkeit von einigen zehntel Prozent und dazu in nicht allzu langer Zeit gemessen werden. Durch Versuche wird nachgewiesen, daß jede der beiden Lösungen sich in sich weitgehend genug durchmischt, da der Diffusionskoeffizient von der Diffusionsdauer unabhängig gefunden wird. Ebenso sind geringe Schwankungen der Temperatur, Strömungen im Diaphragma und die Beschaffenheit des Diaphragmas, z. B. Material, Oberflächengröße der Poren und der Durchmesser der Poren, auf die Bestimmung des Diffusionskoeffizienten von keinem Einfluß. Die erhaltenen Werte stimmen mit den nach den klassischen Methoden gefundenen überein. Die Nernstsche Gleichung, die auf die Diffusion in Elektrolyten von starker Verdünnung, und die Einsteinsche Gleichung, die auf ungeladene Kolloidteilchen und große Moleküle angewandt wird, werden zu der Gleichung

$$D = \frac{i R T}{\Sigma \left( \frac{1}{U_m^-} \right)}$$

zusammengefaßt. [ $D$  Diffusionskoeffizient,  $i$  van't Hoff'scher Faktor,  $R$  Gaskonstante,  $T$  absolute Temperatur,  $\Sigma \left( \frac{1}{U_m} \right)$  Summe der der Diffusion entgegenwirkenden Widerstände!] Es zeigt sich, daß in einfachen Elektrolyten der van't Hoff'sche Faktor  $i$  von ausschlaggebendem Einfluß ist. Die obige Gleichung gibt ebenfalls die Versuchsergebnisse mit einer Seifenlösung — es wird das Kaliumsalz der Laurinsäure benutzt — wieder, und zwar sowohl für verdünnte Lösungen, in denen dieser Stoff ein Elektrolyt ist, wie auch für konzentrierte Lösungen, in denen auf Grund einer früheren Untersuchung geladene und ungeladene Kolloidteilchen gleichzeitig vorhanden sind. Die Versuchsdaten mit Zuckerlösungen zeigen, daß die durch die gelöste Substanz bedingte Viskosität den Diffusionsvorgang nicht beherrscht. Sind in einem Lösungsmittel zwei Substanzen aufgelöst, so diffundieren sie entgegen der gewöhnlich gemachten Annahme nicht unabhängig voneinander. Indem die Moleküle der einen gelösten Substanz auf die der zweiten stoßen, können sie die Diffusion der zweiten Substanz beschleunigen, verzögern oder sogar umkehren.

Dura.

**H. R. Bruins.** Die Diffusion kolloider Teilchen. I. Abnorm große Diffusionsgeschwindigkeiten in hydrophilen Solen. Kolloid-ZS. 54, 265—272, 1931, Nr. 3. Es wird eine Methode beschrieben, die es gestattet, die Diffusionsgeschwindigkeit von farblosen kolloiden Lösungen in erheblich kürzerer Zeit, als es mit den üblichen Methoden möglich war, zu bestimmen. Mittels eines Löweschen Wasserinterferometers wird die Substanzmenge gemessen, die in einer bestimmten Zeit durch die obere Begrenzungsfäche einer mit der Lösung gefüllten Küvette in den umgebenden Raum hinausdiffundiert, der von dem reinen Lösungsmittel erfüllt ist, wobei durch langsames Überströmen des Lösungsmittels längs der Grenzfläche die Konzentration dortselbst dauernd auf dem Wert Null gehalten wird. Die mit dieser Methode vorgenommenen Messungen der Diffusionsgeschwindigkeit zweier verschiedener Stärkesole und eines Gummi arabicum-Sols ergaben überraschend hohe Werte, die, nach der Einsteinschen Formel umgerechnet, Teilchenradien liefern, die dem molekulardispersen Gebiet angehören. Dieser Befund steht im Widerspruch mit Versuchen über die Viskosität und die Dialysierbarkeit dieser Sole. Die Anomalie kann nicht durch die Einwirkung beigemischter molekular- oder iondispers gelöster Stoffe hervorgerufen sein. Fürth.

**H. R. Bruins.** Die Diffusion kolloider Teilchen. II. Ein neuer Ioneneffekt in hydrophilen Solen. Kolloid-ZS. 54, 272—278, 1931, Nr. 3. Es wird ein neuer Ioneneffekt in kolloiden Lösungen beschrieben, der darin besteht, daß geringe Mengen beigemischter Elektrolyte die Diffusionsgeschwindigkeit hydrophiler Kolloide sehr stark erniedrigen. Die Ionen, deren Ladung der des Kolloids entgegengesetzt ist, wirken um so stärker, je höher ihre Wertigkeit ist. Die Ionen, die das gleiche Ladungszeichen haben, wie die Kolloidteilchen, wirken um so schwächer, je höher ihre Wertigkeit ist. Der Effekt ist bei Konzentrationen von 1 Milliäquivalent pro Liter am ausgeprägtesten und nimmt bei Erhöhung der Konzentration nur mehr wenig zu.

Fürth.

**G. Rossner.** Die günstigste Auftriebsverteilung bei Tragflügelgittern mit endlicher Spannweite. Ing.-Arch. 2, 36—46, 1931, Nr. 1. Mittels eines Satzes von Munk (Dissertation Göttingen 1919), wonach man bei Flügelgittern dann die günstigste Auftriebsverteilung erhält, wenn die induzierte Geschwindigkeit über die Fliegellänge hinweg konstant ist, werden in vorliegender Arbeit Auftrieb und günstigste Auftriebsverteilung für den Fall bestimmt, daß

die Flügeltiefe  $t$  klein bleibt gegen die Gitterteilung  $a$  (tragende Wirbellinien an Stelle der endlichen Gitterflächen). Die Formeln lassen sich auf die Grenzfälle des Einzelflügels, des einseitig unbegrenzten und des unendlich dichten Flügelgitters spezialisieren. Die zahlenmäßige Auswertung ergibt, daß die günstigste Auftriebsverteilung bei einem Gitter, dessen  $b/h < 1/3$  ist, durch die Endlichkeit der Spannweite praktisch nicht mehr beeinflußt wird, und daß sie bei  $b/h > 2$  als elliptisch angesehen werden darf ( $b$  = Spannweite,  $h$  = Abstand der einzelnen Flügel). Gitter, deren  $b/h$  zwischen  $1/3$  und 2 liegen, sind eigentliches Anwendungsbereich der vorliegenden Arbeit.

Zieher.

**Marin Katalinić.** Zur Frage der durch Wechselspannung erzeugten Kapillarwellen an dielektrischen Flüssigkeiten und ihrer Anwendbarkeit zur Frequenzmessung. ZS. f. Phys. **67**, 533—555, 1931, Nr. 7/8. Im Anschluß an seine Arbeit in der ZS. f. Phys. **60**, 795, 1930 (diese Ber. **11**, 1242, 1930) diskutiert der Verf. die Unterschiede, die zwischen seinen Versuchen über die elektrisch erregten Schwingungen von Quecksilbertropfen und den Kapillarwellen von H. Schultz bestehen (Elektrot. ZS. **28**, 557, 1907; ZS. f. Instrkde. **26**, 150, 1906). Verf. teilt eine Reihe von neuen Beobachtungen an Kapillarwellen mit, die nach der Schultzeschen Methode erregt wurden. Dabei wird besonders auf eine für die Frequenzmessung wichtige und auch von H. Schultz beobachtete, aber falsch gedeutete Erscheinung hingewiesen. Diese besteht darin, daß die ursprünglich der doppelten Spannungsfrequenz gleiche Wellenfrequenz durch die halb so große verdrängt wird. Verf. dehnte seine Versuche auch auf Petroleum und Terpentin aus. Die bei der Verwendung der Kapillarwellen zur Frequenzmessung notwendigen Vorsichtsmaßregeln werden eingehend erörtert. R. Jaeger.

Engineering acoustics. Electrical Constitution of Matter. Electrician **105**, 718, 1930, Nr. 2740; II. Electrical Energy. Ebenda S. 752, 1930, Nr. 2741; III. Electrical Power. Ebenda S. 782, 1930, Nr. 2742; IV. Reproducing Systems. Ebenda S. 810, 1930, Nr. 2743; V. Nature of Sound-Waves. Ebenda **106**, 12—13, 1931, Nr. 2744; VI. Intensity of sound. Ebenda S. 78—79, 1931, Nr. 2745; VII. Sound-field. Ebenda S. 103, 1931, Nr. 2746; VIII. Standing-Waves. Ebenda S. 139, 1931, Nr. 2747; IX. Measurement of Sound. Ebenda S. 186—187, 1931, Nr. 2748; X. Acoustic Units. Ebenda S. 217, 1931, Nr. 2749; XI. Acoustic Connections. Ebenda S. 255, 1931, Nr. 2750; XII. Power Levels. Ebenda S. 287, 1931, Nr. 2751; XIII. Telephony Power-Levels. Ebenda S. 337, 1931, Nr. 2752; XIV. Broadcast Power-Levels. Ebenda S. 371, 1931, Nr. 2753; XV. The Perception of Sounds. Ebenda S. 405—406, 1931, Nr. 2754; XVI. Articulation in an Auditorium. Ebenda S. 439—440, 1931, Nr. 2755; XVII. Reproduction in the Auditorium. Ebenda S. 487—488, 1931, Nr. 2756; XVIII. Sound Reproducers. Ebenda S. 525—526, 1931, Nr. 2757; XIX. Loud-speaker efficiency. Ebenda S. 555, 1931, Nr. 2758; XX. Response of Telephone Receivers. Ebenda S. 589, 1931, Nr. 2759; XXI. Response of Loud Speakers. Ebenda S. 622—623, 1931, Nr. 2760; XXII. Receiver Response Measurement. Ebenda S. 657—658, 1931, Nr. 2761.

Trendelenburg.

**O. Stierstadt.** Methoden und Ergebnisse der neueren elektroakustischen Schallgeschwindigkeitsmessung. Schalltechnik **4**, 21—29, 1931, Nr. 2. Inhaltlich übereinstimmend mit dem bereits referierten Aufsatz von M. Reich und O. Stierstadt, Phys. ZS. **32**, 124—130, 1931, Nr. 3. Vgl. diese Ber. S. 839.

Justis.

**W. H. Keesom and A. van Itterbeek.** Measurements of the velocity of sound in helium gas at temperatures obtained with liquid helium. I. Proc. Amsterdam **34**, 204–209, 1931, Nr. 2; Comm. Leiden Nr. 213b. Nachdem die Verff. in Comm. Leiden Nr. 209a über Schallgeschwindigkeitsmessungen in Helium bei der Temperatur des siedenden Sauerstoffs und in Comm. Leiden Nr. 209c über solche Messungen bei Wasserstofftemperaturen berichtet hatten, geben sie hier entsprechende Messungen zwischen 3,873 und 4,245° abs. wieder. Hier handelte es sich zunächst darum, die Thiesensche Methode für geringe Drucke brauchbar zu machen. Um die Anordnung zu prüfen, wurde die Schallgeschwindigkeit von trockener kohlensäurefreier Luft bei 301,4 mm Hg-Druck und 0°C zu  $330,9 \text{ m sec}^{-1}$  bestimmt; Grüneisen und Merkel maßen  $331,6 \text{ m sec}^{-1}$ . Die Schallgeschwindigkeit bei den Heliumtemperaturen ist stark druckabhängig und wird durch folgende empirische Formel wiedergegeben:  $W^2 = N(1 + P \cdot p + Q \cdot p^2)$ , wo  $W$  die Schallgeschwindigkeit,  $p$  den Druck in Atmosphären (zwischen 65 und 5 cm Hg-Dampfdruck des He) bedeutet. Die Koeffizienten  $N$ ,  $P$ ,  $Q$ , die Schallgeschwindigkeit  $W_0$  für  $p = 0$  sowie das Verhältnis der spezifischen Wärmen  $c_p/c_v$  für  $p = 0$  sind in der folgenden Tabelle enthalten:

$T$ [° abs.]	$N$ [m sec $^{-1}$ ]	$P$ [atm $^{-1}$ ]	$Q$ [atm $^{-2}$ ]	$W_0$ [m sec $^{-1}$ ]	$(c_p/c_v)_p = 0$
4,245	14 728	— 0,2290	— 0,0683	121,4	1,669
3,873	18 540	— 0,2804	— 0,1079	116,4	1,682

Messungen bei noch tieferen Temperaturen sind schon ausgeführt und werden veröffentlicht.

Justi.

**Jūichi Obata and Yasuyo Ozawa.** Acoustical Investigations of some Japanese Musical Instruments. Part I. The Syakuhati, a Japanese Wind Instrument. Proc. Phys. Math. Soc. Japan (3) **12**, 285–299, 1930, Nr. 11. Mitteilungen über eine in Japan sehr verbreitete Bambusholzpfife: das Syakuhati. Die Pfeife ist mit einigen Seitenlöchern versehen, eine weitere Tonhöhenregelung kann durch Änderungen im Zwischenraum zwischen Lippen und Mundstück vorgenommen werden, so daß trotz beschränkter Anzahl der Öffnungen praktisch jede beliebige Tonhöhe innerhalb der beiden Oktaven, für die das Instrument in Frage kommt, gewonnen werden kann. An zahlreichen, mit Kondensatormikrophon, Verstärker und Oszillograph aufgenommenen Klangbildern werden die physikalischen Eigentümlichkeiten des Instruments gezeigt.

F. Trendelenburg.

**Jūichi Obata and Yasusiro Ozawa.** Acoustical Investigations of Some Japanese Musical Instruments. Part II. The Syamisen, a Three-Stringed Instrument. Proc. Phys. Math. Soc. Japan (3) **13**, 1–16, 1931, Nr. 1. Mitteilungen über eine japanische Zupfgeige, das Syamisen. Über einen hölzernen Rahmen sind wie bei einer Trommel tierische Felle ausgespannt. Die Zupfgeige besitzt drei Saiten, die über einen Steg aus Holz oder Elfenbein auf die Bespannung des Geigenrahmens wirken. Mit einer früher beschriebenen Methode (siehe vorstehendes Referat) wurden zahlreiche Klangbilder an dem Instrument aufgenommen. Interessant ist besonders die Tatsache, daß auch bei diesem Saiteninstrument die tieferen Komponenten nur in geringerem Maße abgestrahlt werden — die Verhältnisse sind also ähnlich denen, wie sie H. Backhaus an europäischen Geigen (ZS. f. techn. Phys. S. 509, 1927) fand. F. Trendelenburg.

**R. B. George.** Reducing Noises From Power Transformers. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 50, 194—197, 1931, Nr. 3. [S. 1494.] Pfestorf.

**G. Krall.** Velocità critiche di masse pesanti su di un binario. Lincei Rend. (6) 12, 510—514, 1930, Nr. 10. Fortsetzung einer früheren Arbeit (diese Ber. S. 841) über die Dynamik der Geleise. Während die einfache Theorie, bei der von der Trägheit der das Geleise belastenden bewegten Masse abgesehen wird, einen viel zu hohen Wert für die kritische Geschwindigkeit liefert, reduziert sich dieser Wert bei Berücksichtigung der Trägheit auf eine Größenordnung, die mit der Erfahrung besser übereinstimmt, in einem der Praxis angepaßten Falle z. B. von  $2700 \text{ km h}^{-1}$  auf etwa  $200 \text{ km h}^{-1}$ . *K. Przibram.*

**P. Neményi.** Selbstspannungen elastischer Gebilde. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 11, 59—70, 1931, Nr. 1. Die Arbeit stellt einen Versuch dar, die im Schrifttum der Technik und der mathematischen Physik zerstreuten Originaluntersuchungen über das gesamte Gebiet der Eigenspannungen oder Selbstspannungen im weitesten Sinne nach einheitlichen theoretischen Gesichtspunkten zu ordnen und darzustellen. Zu diesem Zweck wird von den einfachsten Typen ausgegangen und zu den allgemeineren vorgeschritten. Dementsprechend werden zunächst die Distorsions- oder Zwängungsspannungen ausführlich behandelt, das sind Spannungszustände, die aus auf einzelne Flächen konzentrierten Unstimmigkeiten bei der Herstellung oder sonstigen auf einzelne Flächen konzentrierten „Eigenspannungsquellen“ entspringen oder wenigstens auch von solchen erzeugt gedacht werden können; und zwar erstens die nur in mehrfach zusammenhängenden Körpern möglichen sogenannten Voltterradistorsionen und dann die viel allgemeineren Weingartenschen und Somiglianaschen Distorsionen. Ein weiteres Kapitel berichtet über die allgemeinen Gesetze, die für alle Selbstspannungszustände mit kleiner Verschiebung gelten; sodann wird auch diese Einschränkung fallen gelassen, also das nicht linearisierte Problem behandelt, mit besonderer Rücksicht auf den von Armanni untersuchten Sondertyp von Selbstspannungsfeldern. Die Wärmespannungen werden gesondert behandelt. In einem Schlußkapitel werden die Zusammenhänge der Selbstspannungen mit den Lastspannungen herausgearbeitet. *Neményi.*

**A. Biot.** Phénomène observé dans un nuage pendant un tir d'artillerie. Ann. de Bruxelles (B) 51, 19—20, 1931, Nr. 1. [S. 1549.] *Bollé.*

**Walter Reichel.** Festigkeitseigenschaften kaltgewalzter Schrauben. ZS. d. Ver. d. Ing. 75, 457—459, 1931, Nr. 14. Der Unterschied in den Festigkeitseigenschaften gewalzter und geschnittener Schrauben ist nur durch die Art der Gewindeerzeugung bedingt. Beim Walzen bleiben die Fasern des Werkstoffes erhalten und werden nur verdichtet (aber nicht durchschnitten). Die dabei im Verformungsgebiet auftretende Höchsttemperatur wurde zu etwa  $180^\circ$  festgestellt, die in der Nähe der Blauwärme liegt. Deshalb soll man für kleine Schrauben einen C-armen Werkstoff nehmen; günstig wirkt Vergüten ein. Durch das Kaltwalzen wird die statische Festigkeit der Schrauben um durchschnittlich 20 % erhöht, die Dehnung um 20 bis 30 % verringert, gegenüber den geschnittenen Schrauben; ferner steigt das Streckgrenzenverhältnis von 0,78 auf 0,86. Ob auch der Korrosionswiderstand bei den gewalzten Schrauben größer ist, müßte noch untersucht werden. Das gleiche gilt für ihre Festigkeitseigenschaften bei dynamischer Beanspruchung. Bei schlagartiger Beanspruchung verhält sich die gewalzte Schraube spröder als die geschnittene, doch ließe sich auch hierfür durch Vergütung eine Verbesserung erzielen. *Berndt.*

**Karl Daeves.** Die Großzahlforschung als Grundlage für die Schaffung von Prüf- und Toleranzvorschriften. Maschinenbau 10, 233—236, 1931, Nr. 7. Bei der Aufstellung von Toleranzen müssen zunächst die Ansprüche des größten Verbrauchers festgelegt und erst dann gesehen werden, wie weit sie sich mit Rücksicht auf Sonderwünsche eines bestimmten Fachgebietes verschärfen lassen. Unter Umständen müssen mehrere Gütegrade eingeführt werden. Alle Abmessungen usw. streuen um einen Normalwert nach einer Häufigkeitskurve. Darf eine bestimmte Toleranz auf keinen Fall überschritten werden, so muß ein Sortieren erfolgen, doch gehört dieser Fall nach dem Verf. nicht zu einer allgemeinen Norm. Nach ihm sollte der Verbraucher den Hauptwert auf die Regelmaßigkeit und Gleichmäßigkeit der Häufigkeitskurve und nicht auf geringfügige Überschreitungen der Toleranzgrenzen legen. Die verschiedenen Toleranzen des Vorproduktes (z. B. in bezug auf Maßhaltigkeit und Festigkeitseigenschaften) wirken sich auf die Toleranzen des Fertigproduktes aus. Schwieriger als die Festlegung von Maßtoleranzen ist die Aufstellung von Toleranzen für bestimmte Eigenschaften, zumal z. B. die mechanischen Eigenschaften gar nicht die von dem Fertigstück verlangten Eigenschaften sind. Man sollte deshalb bei Erzeugern und Verbrauchern Häufigkeitskurven aufnehmen und daraufhin die möglichen bzw. zulässigen Grenzen aufstellen. Normfähig ist immer nur der Normalwert und seine natürliche Streuung.

Berndt.

**C. E. Pearson and J. A. Smythe.** The influence of pressure and temperature on the extrusion of metals. Engineering 131, 403—405, 463—465, 1931, Nr. 3401 u. 3403. An technisch reinem Blei, Zinn, Cadmium und Wismut wurde das Strangpreßverfahren mit Hilfe einer besonders konstruierten Presse untersucht, welche eine genaue Temperatureinstellung durch Widerstandsheizung gestattete. Für die Beziehung zwischen dem angewandten Druck  $P$  und der bei einer bestimmten Temperatur ausfließenden Metallmenge  $R$  wurde die Gleichung gefunden:  $\log R = a \cdot \log P + \log b$  ( $a$  und  $b$  Konstanten, die für jede Temperatur und jedes Metall verschieden sind).

Scharnow.

**Fritz Born.** Flugverkehrsbeleuchtung. ZS. f. techn. Phys. 12, 167—178, 1931, Nr. 3. Die Tragweite eines Flugstreckenfeuers muß so sein, daß es auch unter ungünstigeren Witterungsverhältnissen als normal vom vorhergehenden Feuer aus erkannt wird. Als wirtschaftlichster Abstand haben sich 20 bis 30 km Entfernung erwiesen, bei Lichtstärken von  $5 \cdot 10^5$  bis  $2 \cdot 10^6$  HK, wobei eine Lichtabsorption von 30 bis 40 % angenommen ist. Außer einer hohen Axiallichtstärke muß das Flugstreckenfeuer eine gewisse Horizontalstreuung besitzen, die bei einer Blitzdauer des Drehfeuers von 3 Sekunden  $12^\circ$  nicht unterschreiten soll. Nach den Berechnungen und graphischen Untersuchungen des Verf. über die erforderlichen Mindestlichtstärken in verschiedenen Vertikalwinkeln dürften die vorhandenen Vertikalverteilungen der Lichtquellen völlig ausreichen und die Anwendung zusätzlicher Streumittel zur Erhöhung der Lichtstärke in Vertikalrichtungen auf Kosten der Axiallichtstärke entbehrlich machen. Eine gute Auffälligkeit wird durch farbige Feuer, in erster Linie als Zwischenfeuer, erzielt, wobei rote Hochleistungs-Neonröhren mit Glühkathode vor rot gefärbten Glühlampen bevorzugt werden. Der Flughafen wird durch Ansteuerungsfeuer, Hindernisse, ebenso wie die Flugplatzgrenzen, durch rote Warnungsfeuer gekennzeichnet. Das Flugzeug selbst ist mit Landungsscheinwerfern und Stelllichtern versehen. Verschiedene Hilfseinrichtungen (Reservelichtanlagen, automatische Lampenwechsler usw.) sollen die Betriebssicherheit der Flugverkehrsbeleuchtung gewährleisten. Das Problem des Landens bei Nebel ist noch nicht gelöst.

E. J. M. Honigmann.

### 3. Wärme

**Franz Berger.** Über den Temperaturverlauf in einem Zylinder von endlicher Länge beim Abkühlen und Erwärmen. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 11, 45–58, 1931, Nr. 1. In weiterer Verfolgung der Untersuchungen über die bleibenden Formänderungen wiederholt erwärmter und abgekühlter Körper (VDI-ZS. 72, 921, 1928) wurde außer dem Rechtkant, über dessen Temperaturverlauf beim Abkühlen und Erwärmen in der ZS. f. angew. Math. u. Mech. 8, 479, 1928, Nr. 6 ausführlich berichtet wurde, auch der Zylinder von endlicher Länge der Rechnung unterzogen. Die Differentialgleichung des veränderlichen Temperaturfeldes lautet, wenn  $z$  in die Richtung der Zylinderachse fällt:

$$\frac{\partial \vartheta}{\partial t} = a \left( \frac{\partial^2 \vartheta}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial \vartheta}{\partial r} + \frac{\partial^2 \vartheta}{\partial z^2} \right).$$

Das allgemeine Integral derselben lautet:

$$\vartheta = \sum_{i=1}^{i=\infty} A_i e^{-n_i^2 at} J_0(n_i r) \cdot \sum_{i=1}^{i=\infty} B_i e^{-q_i^2 at} \cos q_i z.$$

Damit ist die Temperatur beliebiger, innerhalb des Zylinders liegender Punkte in Abhängigkeit von der Zeit festgelegt. Die Festwerte  $n_i$  und  $q_i$  ergeben sich aus der Erfüllung der räumlichen, die Festwerte  $A_i$  und  $B_i$  aus der Erfüllung der zeitlichen Grenzbedingungen. Die Lösung wird zur Berechnung eines praktischen Beispiels verwendet. Ein Stahlzylinder von 100 mm Länge und 25 mm Durchmesser, der auf 600° erwärmt ist, wird durch Eintauchen in kaltes Wasser gehärtet. Es werden die Isothermen für Temperaturstufen von 20° für die Zeit  $t = 4$  sec nach Beginn der Abkühlung berechnet und zeichnerisch dargestellt. Auch wird, ähnlich wie beim Rechtkant, der Temperaturverlauf bestimmter Punkte (Schwerpunkt, Durchstoßpunkt der  $z$ -Achse und ein Kantenpunkt) in Abhängigkeit von der Zeit gerechnet und gezeichnet. Das veränderliche Temperaturfeld des Zylinders von endlicher Länge als der technisch wichtigsten geometrischen Form eines festen Körpers ist damit rechnerisch leicht und vollständig zugänglich.

F. Berger.

**Aus der Pyrometerpraxis.** Sprechsaal 64, 168, 1931, Nr. 9. Es wird darauf hingewiesen, welche Gefahren bei Pyrometern (Thermoelementen), die von oben durch Einführungslöcher in Ofengewölbe eintauchen, durch den Durchtritt von heißen Flammengasen entstehen können. Wie man diesen Gefahren begegnen kann, wird kurz angegeben. Als Beispiel wird ein Fall erwähnt, bei welchem infolge zu starker Erhitzung des eisernen Flansches eines Pyrometerkopfes durch austretende Flammengase das keramische Pyrometerschutzrohr durch Eisenoxydfluß bis zur Unbrauchbarkeit des Thermoelements zerstört werden konnte. Jubitz.

**Gerhard Naeser.** Zur Farbpyrometrie. Mitteilungen aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Eisenforschung Düsseldorf 12, 299–316, 1930, Lieferung 18. Die Untersuchung hat zum Ziele, die Genauigkeit der Farbtemperaturmessung durch experimentelle Bestimmung der günstigsten Bedingungen bekannter und neuer Verfahren zu steigern. Die für die Bestimmung der Farbtemperatur erforderliche Messung der Energieverteilung kann entweder durch einen Vergleich der Einzelstrahlungen des glühenden Körpers untereinander oder durch einen Vergleich mit einem zweiten Strahler bekannter Emission geschehen. Dementsprechend sind die in der Arbeit betrachteten Farbpyrometer in solche mit Vergleichslampe und solche ohne Vergleichslampe eingeteilt. Um bei ersteren die Unsicherheit,

welche durch die Abweichungen von der normalen Farbenempfindlichkeit des Auges entstehen können, auszuschalten, wurden aus dem Lichte des Strahlers, sowie der Pyrometerlampe je zwei gleiche monochromatische Farbenpaare ausgeblendet und Mischungen dieser Farben miteinander verglichen. Ein wesentlicher Teil der Untersuchung galt der Frage, welche Farben miteinander gemischt werden sollen, um zu möglichst günstigen Ergebnissen zu gelangen. Dazu wurden Strahlungen mit den Schwerpunkten im Dunkelrot, im Rot, im Orange, im Gelb und im Grün mit einer Reihe anderer Farben gemischt und die Mischfarben zum Aufbau von Farbpyrometern benutzt. Es ergab sich, daß das Fehlerminimum bei etwa  $1200^{\circ}\text{C}$  in der Gegend der beiden Farben 0,665 und  $0,541\text{ }\mu$  liegt. Zur Nachprüfung des Gefundenen wurden die Farbtemperaturen von Platin, Wolfram und oxydiertem Eisen gemessen. Die Ergebnisse stehen im Einklang mit den Angaben der Literatur. Der zweite Teil der Arbeit galt der Untersuchung von Farbpyrometern, deren Meßprinzip auf dem Vergleich zweier Farbstrahlungen untereinander beruht. Da auch hier von ausschlaggebender Bedeutung die richtige Auswahl der Farben ist, wurde wieder unter Benutzung möglichst vieler verschiedener Farben das günstigste Farbenpaar experimentell ermittelt. Das Maximum der Genauigkeit ergab sich etwa bei 0,65 und  $0,53\text{ }\mu$ . Einige Messungen der Farbtemperatur eines glühenden Platinbleches zeigen die Fehlergrößen dieser Meßmethode. Zusammenfassend wird bemerkt, daß Farbpyrometer mit Vergleichslampe genauere Messungen ermöglichen als Instrumente ohne solche und daß bei Strahlern unbekannter Emission die Farbpyrometrie den anderen optisch-pyrometrischen Verfahren sogar überlegen ist. *Jubitz.*

**R. B. Scott and F. G. Brickwedde.** A precision cryostat with automatic temperature regulation. Bur. of Stand. Journ. of Res. 6, 401—410, 1931, Nr. 3 (R P. 284). Ein Kryostat, der automatisch eine im Bereich von 0 bis  $-170^{\circ}$  vorgegebene Temperatur auf  $0,001^{\circ}$  konstant hält, wird konstruiert, durchgemessen und beschrieben. Dieselbe Vorrichtung kann man auch bei noch tieferen Temperaturen benutzen, um flüssigen Sauerstoff oder Stickstoff auf konstanter Temperatur zu halten. Das eigentliche Thermostatenbad besteht aus nicht entflammbaren Flüssigkeiten, nur bei den tieferen Temperaturen aus Propan, dessen Verwendung besondere Vorsichtsmaßregeln erfordert. Es befindet sich in einem oben mit einem durchbohrten Deckel versehenen doppelwandigen Glasgefäß, dessen Zwischenraum im Gegensatz zum Dewargefäß nicht ganz evakuiert ist. So kann die Wärme des Bades durch die Wandungen des Gefäßes an ein außen befindliches Bad von flüssiger Luft abgegeben werden. Der Temperaturabfall des inneren Bades kann durch eine Heizspule und einen Turbinenrührer kompensiert werden. Das geschieht selbttätig durch ein Thermoelement, das der Badtemperatur entsprechend über Potentiometer, Galvanometer, Photozelle, Verstärker und Relais den Heizstrom passend regelt. Innerhalb des im Bade für Meßzwecke bestimmten Raumes, der durch gute Durchführung ausgezeichnet ist, erreicht man mit dieser Anordnung die außergewöhnlich hohe zeitliche und räumliche Temperaturkonstanz von  $0,001^{\circ}$ . *Justi.*

**A. van Itterbeek en W. H. Keesom.** Acustische methode voor het bepalen van de verhouding der soortelijke warmten, de soortelijke warmten of de toestandvergelijking van een gas. Voortplantings-snelheid van het geluid in heliumgas bij de temperaturen van vloeibare waterstof. Wis-en Natuurk. Tijdschr. 5, 69—81, 1930, Nr. 4. Verff. bestimmen die Schallgeschwindigkeit in Heliumgas bei atmosphärischem Druck im Temperaturgebiet des flüssigen Wasserstoffs nach der Methode von Grüneisen und Merkel, bei der ein geschlossener zylindrischer Resonator verwendet wird.

Sein Tönen wird durch ein Telephon angeregt, das von einem elektrischen Schwingungskreis betrieben wird, dessen Frequenz verändert und gemessen werden kann. Die Resonanzstellen des Resonators werden durch eine dünne, das Rohr verschließende Membran hindurch abgehört. Aus der Resonanzfrequenz und der Länge des Resonators ist die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles zu berechnen. Aus der Schallgeschwindigkeit und der Zustandsgleichung des Gases leiten Verff. Formeln für das Verhältnis  $c_p/c_v$  der spezifischen Wärmen bei konstantem Druck und konstanter Temperatur bei dem Meßdruck  $p$  und beim Druck 0, sowie für die Größe von  $c_v$  beim Meßdruck  $p$  und beim Druck 0 ab. Verff. finden so, daß  $c_p/c_v$  zwischen 15,2 und 20,5° abs. bei 1 Atm. Druck nahezu unabhängig von der Temperatur ist. Die Mittelwerte sind 1,68, bei 1 Atm. und 1,65, beim Druck 0, während Verff. früher (Proc. Amsterdam 33, 440, 1930; Comm. Leiden Nr. 209a) beim Siedepunkt des Sauerstoffs die Werte 1,66<sub>2</sub> bei 1 Atm. und 1,66<sub>1</sub> beim Druck 0 fanden.

W. Meissner.

**H. v. Hartel.** Über die Geschwindigkeit der Reaktion von Natrium mit Halogenwasserstoffen. ZS. f. phys. Chem. (B) 11, 316–320, 1931, Nr. 4. Die in einer Arbeit von G. Schay [ZS. f. phys. Chem. (B) 11, 291–315, 1931] gezogenen Folgerungen über den Mechanismus der Reaktionen der Alkalimetalle mit den Halogenwasserstoffen und der dabei auftretenden Chemolumineszenzen beruhten auf der Annahme, daß die Primärreaktionen, z. B.  $\text{Na} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}$ , überwiegend als Gasreaktionen verlaufen. In der vorliegenden Arbeit wird nun diese Annahme direkt bewiesen, da die Versuchsmethode hier grundsätzlich nur die in der Gasphase verlaufenden Reaktionen erfaßt. Von einem inerten Gasstrom getragen tritt Na-Dampf in den Reaktionsraum ein, breitet sich durch Diffusion aus und durch Sichtbarmachung der Ausbreitungszone im Na-Resonanzlicht wird die Tiefe gemessen, bis zu welcher die Konzentration des Na-Dampfes durch die chemische Umsetzung so weit abgeschwächt ist, daß die Grenze der Sichtbarkeit im Resonanzlicht unterschritten ist. Die Erörterung der Versuchsergebnisse führt zu der Folgerung, daß bei den Reaktionen von Na mit HJ, HBr und HCl nur die erstere etwa bei jedem Stoß, die anderen bei 240° C nach 6 bzw. 86 Stößen vor sich gehen. Aus der Arrhenius-Trautzschen Beziehung folgen hieraus Aktivierungswärmen von 200, 1900 und 4500 kcal. Für Na und HCl konnte die Wärmetönung durch Änderung der Temperatur zu 6200 kcal bestimmt werden. Der Vergleich mit den Wärmetönungen zeigt die Aktivierungswärmen als fast vollständig durch diese bestimmt. Die Reaktionen verlaufen also fast trägeheitslos.

Bolle.

**N. Semenoff.** Entartete Explosionen und Induktionsperiode. ZS. f. phys. Chem. (B) 11, 464–469, 1931, Nr. 5/6. Vom Standpunkt der Kettentheorie der Explosionsvorgänge muß man zur Erklärung der oft Minuten, ja z. B. bei der Zersetzung von  $\text{ClO}_2$  nach Schumacher bis zu einer halben Stunde betragenden Verzögerung der Explosion annehmen, daß die Zeit zwischen aufeinanderfolgenden Gliedern der Kette eine endliche Größe erreichen kann. Das setzt die Existenz verhältnismäßig stabiler Zwischenprodukte von größerer Lebensdauer voraus, wodurch sich die Theorie der Ketten der Theorie der Autokatalyse nähert. Verff. wendet folgendes Umwandlungsschema an: Nichtaktiviertes Molekül + Wärme – Aktiviertes Molekül ( $n_0$  pro Sekunde) – Zwischenprodukt (Lebensdauer  $\tau$ ) – Endprodukt und neue aktivierte Moleküle (auf jedes der  $n_0$  Moleküle kommen  $\alpha$  neue aktivierte Moleküle). Ist dann  $w_t$  die Reaktionsgeschwindigkeit zur Zeit  $t$ ,  $w_{t+\tau}$  diejenige zur Zeit  $t + \tau$ , so ist offenbar:

$$w_{t+\tau} = n_0 + \alpha \cdot w_t \quad \text{oder} \quad \tau \cdot \frac{dw}{dt} = n_0 + (\alpha - 1) w.$$

Hieraus folgt:

$$w = \frac{n_0}{\alpha - 1} \left( e^{(\alpha - 1) \frac{t}{\tau}} - 1 \right).$$

Für  $\alpha > 1$  (was für die Mehrzahl der Explosionen der Fall ist, da für  $\alpha < 1$  die maximale Reaktionsgeschwindigkeit wesentlich geringer ist als für  $\alpha > 1$  und Explosionen nur für große Werte von  $n_0$  möglich sind) wächst  $w$  mit  $t$  und erreicht bald einen Wert  $w_e$ , bei welchem die Wärmeverluste durch die Reaktionswärme überkompensiert werden und bei Selbsterwärmung die Explosion eintritt. Es wird gezeigt, wie man hier zu endlichen Verzögerungen ( $t = 100$  sec) gelangen kann. Da  $\alpha - 1/\tau$  im allgemeinen veränderlich ist und mit dem Verbrauch des Ausgangsstoffes abnimmt, so geht  $(\alpha - 1)$  von positiven zu negativen Werten über und  $w$  erreicht beim Durchgang der Größe  $\alpha - 1$  durch Null einen Maximalwert  $w_{\max}$ . Ist dieser  $< w_e$ , dann kann man von einer entarteten Explosion reden (z. B. Zersetzung von  $\text{ClO}_2$ , Oxydation von Kohlenwasserstoffen bei niedrigen Temperaturen und Drucken, thermische Zersetzung fester und flüssiger Explosivstoffe). Verf. zeigt, wie man bei langsamer Veränderung von  $\alpha - 1/\tau$  diese Veränderung aus dem experimentellen Verlauf der Reaktion berechnen kann und erläutert den Gang der Rechnung an Hand der Daten von Hinshelwood für die Methanoxydation. *Bollé.*

**W. L. Garstang and C. N. Hinshelwood.** The Kinetics of the Combination of Hydrogen and Oxygen: the Influence of Iodine. Proc. Roy. Soc. London (A) 130, 640 - 654, 1931, Nr. 815. In der Einführung werden unsere gegenwärtigen Kenntnisse über die Reaktion von Wasserstoff und Sauerstoff sowohl im Gebiet verhältnismäßig hoher Temperaturen und Drucke, wie im Gebiet der geringen Drucke, wo eine obere und untere Druckgrenze besteht, zwischen denen allein Explosionen möglich sind, und wo Haber und Aleya die Gefäßwand als Ausgangsstelle der Kettenreaktionen nachgewiesen haben, übersichtlich zusammengestellt und die darüber bisher aufgestellten Theorien erörtert. Verff. äußern hierbei die Ansicht, daß die Annahmen von Thompson und Hinshelwood über die primäre Bildung von  $\text{H}_2\text{O}_2$  und diejenigen von Haber und seinen Mitarbeitern, die die Ketten mit dem Prozeß  $\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{OH}$  beginnen lassen, infolge der Existenz des Gleichgewichts  $2\text{OH} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2$  sich vielleicht in Einklang bringen lassen. Sodann werden weitere Versuche bei manometrischer Beobachtung des Reaktionsvorganges in Quarz- und Porzellangefäßen, die zum Teil leer, zum Teil mit Quarzkugeln gefüllt sind, beschrieben, die den Einfluß von Wasserdampf auf die obere Explosionsgrenze und den Einfluß von Jod auf die obere Druckgrenze, auf die Gasreaktion und auf die Wandreaktion nachweisen. Das Jod wird hierbei in der Form von Isopropyljodid eingeführt, das sich nach der Gleichung  $2\text{C}_3\text{H}_7\text{J} = \text{C}_3\text{H}_8 + \text{C}_3\text{H}_6 + \text{J}_2$  zersetzt, und es wird hierbei durch besondere Versuche, bei denen Jodwasserstoff verwendet wird, gezeigt, daß der Einfluß nicht durch die Kohlenwasserstoffe bedingt ist. Auch wird der Nachweis der Benutzbarkeit von handelsüblichem Wasserstoff aus Bomben erbracht, der keine den Reaktionsverlauf störende Substanzen enthält. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind kurz folgende: Wasserdampf drückt die obere kritische Druckgrenze im Unterdruckgebiet herab und kann bei starken Beträgen die Explosion überhaupt verhindern. Die Oberflächenreaktion in Quarz- und Porzellangefäßen wird durch Jod beschleunigt. Die Gasreaktion bei relativ hohen Temperaturen und Drucken wird durch Jod verzögert. Wenn der Jodgehalt einen gewissen Minimalbetrag überschreitet, tritt die Explosion bei Reduktion des Druckes auf die obere kritische Grenze, bei der normalerweise die Explosion erfolgt, nicht ein. Der erforderliche

Jodgehalt bei den Versuchen ist klein, die Wirksamkeit der Zusammenstöße mit Jod, die zum Abbruch der Ketten führen, wird indessen in einer besonderen Diskussion auf kleiner als  $10^{-4}$  erschlossen.

Bollé.

**G. W. Jones, Bernard Lewis, J. B. Friauf and G. St. J. Perrot.** Flame temperatures of hydrocarbon gases. Journ. Amer. Chem. Soc. **53**, 869–883, 1931, Nr. 3. In einer voraufgehenden Arbeit von Loomis und Perrot (Ind. Eng. Chem. **20**, 1004, 1928) war nach Versuch verschiedener Methoden zur Bestimmung der Flammtemperatur stationärer Flammen die Methode der Umkehr der Spektrallinien als die geeignete angenommen und auf die Bestimmung der Temperatur von Methan-, Propan-, Kohlenoxyd- und Naturgasflammen angewendet worden. Nach einer Literaturübersicht der anderweitigen bisherigen Bestimmungen von Flammtemperaturen nach dieser Methode, die zuerst von Kurlbaum verwandt wurde, wird die in der vorliegenden Arbeit benutzte Versuchsanordnung kurz beschrieben. Es werden auf das von einer Wolframbandlampe in einem Spektrometer entworfene kontinuierliche Spektrum die Spektrallinien von Natrium, Lithium oder Thallium entworfen, wenn die Flamme mit den entsprechenden Alkalisanionen gefärbt war, die auf feuchtem Wege mittels einer besonders beschriebenen Vorrichtung eingeführt wurden, wobei konzentrierte Nitratlösungen benutzt wurden. Die Wolframbandlampe wird so reguliert, daß die Spektrallinien auf dem kontinuierlichen Spektrum eben verschwinden. Die Temperatur der Bandlampe wird dann mit einem optischen Pyrometer bestimmt. Die Farbenkorrektion, die nötig ist, weil die Temperatur der Lampe im Roten ( $0,665 \mu$ ), die der Flamme in anderen Spektralbereichen ( $0,589 \mu$  Natrium) bestimmt wird, wird eingehend erörtert. Drei besondere Brennertypen mit einer Anzahl von Quarzrohren werden beschrieben. Es werden Mischungen von Luft mit folgenden Gasen untersucht: Methan, Naturgas von Pittsburgh, Äthan, Propan, Butan, Isobutan, Äthylen, Propylen und Butylen, die genau in ihrer Zusammensetzung untersucht waren. Die maximalen Flammtemperaturen liegen zwischen  $1880$  und  $1975^\circ$  und sind bei den ungesättigten Kohlenwasserstoffen größer als bei den gesättigten, und treten ein, wenn ein wenig mehr brennbare Bestandteile vorhanden sind, als zum Verbrauch des zur Verfügung stehenden Sauerstoffs nötig ist. Der Vergleich mit denjenigen Mischungen, bei denen die größte Geschwindigkeit der gleichförmigen Flammenfortpflanzung eintritt, ergibt einen geringeren Prozentsatz brennbaren Gases für die maximale Flammtemperatur als für die maximale Geschwindigkeit. (Bei Äthylen tritt erstere für  $6,65$  bis  $7,00\%$ , letztere für  $7,3$  bis  $7,7\%$  ein, während  $6,5\%$  für vollständige Verbrennung erforderlich sind.) Die Lage des Maximums der Flammtemperatur stimmt ausgezeichnet mit der Berechnung der Flammtemperatur überein, die mit Berücksichtigung der Gleichgewichte  $2 \text{ H}_2 + \text{ O}_2 \rightleftharpoons 2 \text{ H}_2\text{O}$  und  $\text{H}_2 + \text{ CO}_2 \rightleftharpoons \text{ CO} + \text{ H}_2\text{O}$  auf Grund der Gasanalysen vorgenommen wurden. Die berechneten maximalen Temperaturen liegen ein wenig auf der Seite der reicherem Gemische und ergeben sich für die ungesättigten um etwa  $100^\circ$  und um  $40$  bis  $70^\circ$  für die gesättigten Kohlenwasserstoffe höher als die gemessenen, wie es der Vernachlässigung der Strahlungsverluste bei der Berechnung entspricht.

Bollé.

**A. D. Crow and W. E. Grimshaw.** On the equation of state of propellant gases. Phil. Trans. Roy. Soc. London (A) **230**, 39–73, 1931, Nr. 682. Zweck der Untersuchung war, eine Zustandsgleichung für Gase aufzustellen, wie sie aus Explosionsversuchen von Gemischen bekannter chemischer Zusammensetzung folgt. Als Druckmesser diente einmal ein verbessertes Petavelsches Manometer,

bei dem in geeigneter Weise das Zusammendrücken einer Feder durch einen Spiegel indiziert wird. Dazu gehört eine Apparatur zur Aufzeichnung einer Zeitachse. Ferner wurde ein piezoelektrisches Manometer (Turmalinkristall) in Verbindung mit einem Kathodenstrahlloszillographen nach Wood verwendet. Geacht wurde mit einer Druckwaage bis  $4000 \text{ kg/cm}^2$ . Die auftretenden Energieverluste sind berücksichtigt. Druck und Temperatur während der Explosion sind formelmäßig berechnet und den experimentellen Werten annähernd gleich gefunden. Es ist auch eine Formel für die Brisanz (ballistic force) angegeben.

H. Ebert.

**K. Kani and K. Hosokawa.** On the basaltic rocks and their melts. (A preliminary report.) Res. Electrot. Lab. Tokyo Nr. 290, 26 S., 1930. (Japanisch mit englischer Übersicht.) [S. 1474.] v. Steinwehr.

**Klara Weil.** Über Änderung der elektrischen Leitfähigkeit von Platin bei Entgasung im Hochvakuum und nachfolgender Beladung mit Wasserstoff. ZS. f. Phys. 64, 237–247, 1930, Nr. 3/4. In Fortsetzung einer Untersuchung von H. Kleine (diese Ber. 7, 822, 1926) untersucht die Verf. die Widerstandsänderung eines Platinbandes beim Entgasen im Hochvakuum und darauffolgender Gasbeladung. Nur wenn eine sogenannte Aktivierung stattfand, bestehend in oftmaligem intermittierendem Glühen bei ständiger Arbeit der Hochvakuumpumpe, wodurch eine „Auflockerung“ der Gasmoleküle im Platin bewirkt wurde, ist eine gut reproduzierbare Widerstandsänderung beim Entgasen und bei Gasbeladung zu beobachten. Im vorliegenden Falle eines 13 cm langen, 1 mm breiten, 0,01 mm dicken Pt-Bandes trat bei der Entgasung im Hochvakuum infolge der Aktivierung eine Widerstandsabnahme von etwas mehr als 3,5% ein in 30 Tagen, wenn in diesen Tagen die Hochvakuumpumpe ganztägig in Betrieb war. Das darauffolgende Gasbeladen durch Zulassen von  $\text{H}_2$  zum Pt (bis zum Druck von 250 mm Hg) brachte eine Widerstandserhöhung von 1% hervor, die während des Glühens in kurzer Zeit eintrat, aber in den folgenden 2 bis 3 Tagen um etwa zwei Drittel zurückging, dann sich nicht mehr wesentlich änderte. Das „aktivierte“ Pt-Band konnte also im entgasten Zustand leicht zur  $\text{H}_2$ -Aufnahme gebracht werden und gab in dem beladenen Zustand das Gas auch leicht wieder ab, woraus auf die Unwahrscheinlichkeit einer stabilen  $\text{H}_2\text{-Pt-Verbindung}$  geschlossen wird.

Valentiner.

**Richard C. Tolman.** On thermodynamic equilibrium in a static Einstein universe. Proc. Nat. Acad. Amer. 17, 153–160, 1931, Nr. 3. Für das Gleichgewicht zwischen Strahlung und Materie in Abwesenheit von Gravitationsfeldern ergab sich nach Arbeiten von Stern und dem Verf. die Beziehung

$$N = b T^{3/2} e^{-\frac{mc^2}{kT}},$$

wobei  $N$  die Anzahl von einatomigen Molekülen der Masse  $m$  pro Kubikzentimeter und  $b$  eine thermodynamisch nicht bestimmbar Konstante bedeutet. Dieselbe Formel fand Verf. beim Vorhandensein eines durch eine kugelförmige Flüssigkeitsverteilung hervorgerufenen Gravitationsfeldes, während die Einsteinsche statische Welt zunächst zu einer etwas abweichenden Formel führte. In der vorliegenden Arbeit wird nun zuerst gezeigt, wie durch Spezialisierung des allgemeinen Linienelements der nicht statischen Welt das Einsteinsche statische Linienelement erhalten wird. Indem nun im Energie-Impulstensor der zeitabhängige Teil konstant gesetzt wird, bekommt man die Beziehungen zwischen Druck, Dichte und Metrik in der Einsteinschen Welt. Durch Anwendung der

relativistischen Form des zweiten Hauptsatzes ergibt sich dann als Gleichgewichtsbedingung zwischen Strahlung und einem einatomigen Gas genau die oben angeführte Beziehung.

Ruhemann.

**W. H. Keesom.** Grafische behandeling van de thermodynamica der rectificatiekolom. *Physica* 11, 33–44, 1931, Nr. 2. Mit Hilfe einer  $W$ - $S$ - $x$ -Fläche ( $W$  = Enthalpie,  $S$  = Entropie,  $x$  = Konzentration) werden die Vorgänge in einer Rektifikationssäule thermodynamisch behandelt. Es ergibt sich für binäre Systeme die Möglichkeit, folgende Größen graphisch zu bestimmen: Zusammensetzung und absolute Mengen der Rektifikationsprodukte, Zusammensetzung der verschiedenen Gemenge auf und zwischen den Platten, nach beiden Richtungen hindurchtretende Substanzmengen, sowie die bei der Trennung verbrauchten Energiebeträge.

Ruhemann.

**W. Hume-Rothery.** The metallic state. Electrical properties and theories. XX u. 372 S. Oxford, at the Clarendon Press, 1931. [S. 1477.] Smekal.

**H. von Wartenberg und W. Gurr.** Schmelzdiagramme höchstfeuerfester Oxyde. III. ZS. f. anorg. Chem. 196, 374–383, 1931, Nr. 4. Es werden Schmelzdiagramme der Oxydmischungen von  $ZrO_2$  mit  $Fe_2O_3$ ,  $Mn_3O_4$ ,  $ZnO$ ,  $CeO_2$ ,  $NiO$ ,  $CoO$ ,  $TiO_2$ ,  $SnO_2$ ,  $SiO_2$  untersucht; mit Ausnahme der leichtflüchtigen Oxyde  $SnO_2$  und  $SiO_2$  bilden alle Oxyde einfache eutektische Mischungen mit  $ZrO_2$ . Die Schmelzpunkte der benutzten Oxyde werden zum Teil neu bestimmt. Zum Schluß wird eine zusammenfassende Darstellung der bisher untersuchten Systeme mit  $ZrO_2$  in Diagrammform gegeben.

S. Cohn-Tolksdorf.

**Lowell J. Reed and Emery J. Theriault.** The statistical treatment of reaction-velocity data. I. A Critical Review of Current Methods of Computation. *Journ. phys. chem.* 35, 673–689, 1931, Nr. 3. Als Beweis dafür, daß eine chemische Reaktion unimolekular verläuft, pflegt man gewöhnlich das Bestehen der Relation  $Y = L(1 - e^{-Kt})$  anzusehen, worin  $Y$  die Menge in der Zeit  $t$  umgewandelter Substanz,  $L$  die Menge der nicht umgewandelten Substanz und  $K$  eine Konstante bedeuten. Um aus einer Serie von Beobachtungen der Größe  $Y$  zu verschiedenen Zeiten  $t$  zu entscheiden, ob eine unimolekulare Reaktion vorliegt oder nicht, wird gewöhnlich so vorgegangen, daß man aus der obigen Formel für jedes Wertepaar  $Y$  und  $t$  die Größe  $K$  berechnet und zusieht, ob  $K$  einen Gang mit  $t$  aufweist oder nicht. Die Verff. weisen darauf hin, daß infolge der beschränkten Beobachtungsgenauigkeit von  $L$  selbst dann, wenn die Formel streng erfüllt ist,  $K$  praktisch einen Gang aufweisen muß. Hierdurch wurden verschiedene Autoren verleitet, eine Reaktion als zusammengesetzt anzusehen, die in Wirklichkeit unimolekular verläuft. Es werden verschiedene, derzeit übliche Methoden zur Berechnung von  $K$  und seines Genauigkeitsgrades aus den in geeigneter Weise angestellten Beobachtungen diskutiert, die aber alle als nicht völlig einwandfrei erkannt werden. Die Mitteilung einer diesen Einwänden nicht ausgesetzten Methode der Auswertung von Beobachtungen über unimolekulare chemische Reaktionen wird in nahe Aussicht gestellt.

Fürth.

**Jurō Horiuchi.** On the Solubility of Gas and the Coefficient of Dilatation by Absorption. Part II. *Bull. Inst. Phys. Chem. Res.* 9, 697–730,

1930, Nr. 9 (japanisch); Abstracts (Beilage zu Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. 14, Nr. 267/270, 1930) 9, 69–75, 1930, Nr. 9 (englisch). Es werden die Dilatationskoeffizienten ( $\delta$ ) von Acetylen, Äthylen, Äthan und Schwefeldioxyd bei Lösung in Kohlenstofftetrachlorid, Chlorbenzol, Benzol, Aceton und Essigsäuremethylester zwischen 10 und 70°C bestimmt und die entsprechenden Gaslöslichkeiten zwischen 0 und 80%. Da die Sättigungskonzentrationen für  $\delta$ , mit Ausnahme von  $\text{SO}_2$ , sehr gering sind, können sie vernachlässigt werden. Die Gaslöslichkeiten sind nach der vom Verf. früher (Bull. Inst. Phys. Chem. Res. 7, 119, 1928) angegebenen Methode „trocken“ bezüglich Lösungsmitteldampf bestimmt worden. Die Ergebnisse für 20° sind in der nachstehenden Tabelle angeführt, und zwar als die sogenannten Ostwaldschen Löslichkeiten (Volumenverhältnisse), unter eventueller Anbringung einer Korrektur für die Dampfdruckerniedrigung.

	$\text{CCl}_4$	$\text{ClC}_6\text{H}_5$	$\text{C}_6\text{H}_6$	Aceton	Essigsäuremethylester
$\text{C}_2\text{H}_2$ . . . . .	3,102	3,800	5,202	24,47	23,82
$\text{C}_2\text{H}_4$ . . . . .	3,922	3,018	3,591	3,847	3,709
$\text{C}_2\text{H}_6$ . . . . .	5,716	3,750	4,360	3,389	3,414
$\text{SO}_2$ . . . . .	(18,45)	(59,14)	84,81	(216,4)	(182,1)

Die eingeklammerten Werte beziehen sich auf 25°. Aus der Tabelle kann die Reihenfolge der Löslichkeiten für die einzelnen Lösungsmittel entnommen werden. Sie ist für  $\text{C}_6\text{H}_6$  und  $\text{ClC}_6\text{H}_5$  auf der einen Seite und für  $\text{C}_2\text{H}_2$  und  $\text{SO}_2$  auf der anderen identisch. Der Verf. hat ferner für  $\text{SO}_2$  das Molvolumen in Abhängigkeit vom Molenbruch berechnet und gefunden, daß der Molenbruch, bei dem die Abweichung vom additiven Verhalten maximal ist, bei Aceton 0,46 und bei Essigsäuremethylester 0,44 beträgt.

Proskauer.

**A. Smits.** Allotropie bei Flüssigkeiten. I. ZS. f. phys. Chem. (A) 153, 287–298, 1931, Nr. 3/4. Verf. hat früher (Akad. Amsterdam Versl. 1912, S. 418; 1923, S. 349; Ber. Sächs. Ges. 75, 58, 1923) eine Theorie der Allotropie entwickelt, nach der jede Phase eines sogenannten einfachen Stoffes aus verschiedenen Molekülarten (Pseudokomponenten) besteht und nach welcher der Stoff sich nur dann wie ein Einkomponentensystem verhalten kann, wenn die verschiedenen Molekülarten im inneren Gleichgewicht sind. Die Molekülarten brauchen sich dabei unter Umständen nur durch verschiedene Quantenzustände zu unterscheiden. Nachdem nun an flüssigem Helium von Keesom und Wolfke (Akad. Amsterdam Versl. 36, 1204, 1927), an Äthyläther von Mazur und Wolfke (Nature 126, 649, 684, 1930) zwei verschiedene Flüssigkeitszustände festgestellt wurden, glaubt Verf. eine experimentelle Stütze für seine Anschauungen zu haben, weswegen er die Allotropie der Flüssigkeiten in der vorliegenden Arbeit näher behandelt. Er bedient sich dabei der Darstellung durch Zustandsdiagramme, ohne mathematisch-thermodynamische Entwicklungen zu geben.

W. Meissner.

**Mme H. Błaszkowska-Zakrzewska.** On the rate of evaporation of liquids from a heated metal surface. Bull. int. Acad. Polon. (A) 1930, S. 188–190, Nr. 4/5. Untersuchungen über Beziehungen zwischen Verdampfungszeit von Flüssigkeitstropfen auf heißen Metalloberflächen und der Temperatur ergaben, daß jede Flüssigkeit eine optimale Verdampfungstemperatur besitzt, bei der ein

Tropfen der betreffenden Flüssigkeit am schnellsten verdampft, wie nachstehende Tabelle zeigt:

Flüssigkeit	Siedepunkt ° C	Temperatur der maximalen Verdampfungsgeschwindigkeit ° C
Aceton . . . . .	56	etwa 100
Chloroform . . . . .	61	105—110
Tetrachlorkohlenstoff . . . . .	77	105—110
Äthylalkohol . . . . .	78	110—115
Benzol . . . . .	80	115—120
Wasser . . . . .	100	155—160
Toluol . . . . .	111	135—140
Chlorpikrin . . . . .	112	etwa 140
Xylool . . . . .	140	" 155
Anilin . . . . .	184	" 260
Acetophenon . . . . .	202	" 265
Nitrobenzol . . . . .	211	" 275

Die angeführten Temperaturen stellen nur Relativzahlen dar, die wesentlich von den apparativen Bedingungen abhängig sind.

Brückner.

**W. Świętosławski and S. Bąkowski.** Remarks on the rate of evaporation of liquids from a heated platinum surface. Bull. int. Acad. Polon. (A) 1930, S. 191—194, Nr. 4/5. Die Verdampfungsgeschwindigkeit kleiner Flüssigkeitströpfchen wird wesentlich von der Beschaffenheit der verdampfenden Metalloberfläche beeinflußt. Oberhalb der Temperatur der maximalen Verdampfungsgeschwindigkeit nimmt diese wieder sprunghaft ab, um dann bei weiterer Temperatursteigerung nochmals langsam abzufallen. Der Sprung beruht auf der Ausbildung einer Gashülle um das Flüssigkeitströpfchen, die die Verdampfung verzögert.

Brückner.

**F. H. Jeffery.** The molecular constitution of the  $\eta$  and  $H$  solid alloys and of the corresponding liquid solutions of the copper tin series examined thermo-dynamically. Trans. Faraday Soc. 27, 188—190, 1931, Nr. 4 (Nr. 119). Flüssige Kupfer-Zinnlegierungen mit mehr als 15% Zinngehalt enthalten bei Temperaturen bis herab zu  $800^{\circ}$  die Verbindung  $Cu_4Sn$  in Lösung. Der feste Teil unterhalb dieser Temperatur besteht aus einer festen Lösung der Verbindung  $Cu_3Sn$  in Zinn annähernd der Gesamtzusammensetzung Kupfer : Zinn im molaren Verhältnis 1 : 1. Die daraus errechenbaren Phasengrenzen stimmen gut mit den durch elektrische Widerstandsmessungen erhaltenen überein, thermodynamische Berechnungsmethoden der Phasengrenzen konnten dagegen nicht ermittelt werden.

Brückner.

**W. G. Beare, G. A. McVicar and J. B. Ferguson.** The partial pressures of vapours of volatile liquids in the presence of inert gases. Journ. phys. chem. 35, 1068—1073, 1931, Nr. 4. Untersuchungen des Partialdruckes von Methyl-, Äthylalkohol, Aceton und Äther in Gegenwart von trockener Luft und Kohlendioxyd oder im Hochvakuum zeigten, daß die erhaltenen Unterschiede weniger als 1 mm betragen. Früher von anderen Autoren erhaltene Unterschiede konnten dagegen in keinem Falle beobachtet werden.

Brückner.

**V. Bursian und V. Sorokin.** Anwendung der Diffusionsgleichung auf die Theorie der Kettenreaktionen. ZS. f. phys. Chem. (B) **12**, 247—267, 1931, Nr. 4. Die Verff. zeigen, daß die Anwendung der partiellen Differentialgleichung der Diffusion ein einfaches mathematisches Verfahren zur Behandlung des Verlaufs von Kettenreaktionen darstellt. Die dabei erhaltenen Ergebnisse bestätigen im wesentlichen die früher von N. Semenoff [ZS. f. phys. Chem. (B) **2**, 161, 1929] auf elementarem Wege erhaltene Formel für das Beginnen der Explosion in einem Gefäß mit endlichen Abmessungen. Ferner werden explizite Formeln für die stationäre Endgeschwindigkeit der Reaktion und für das zeitliche Anwachsen der Geschwindigkeit auch für den nicht stationären Fall entwickelt. Die Rechnungen werden für den Fall eines von zwei parallelen, unendlich ausgedehnten Wänden begrenzten Gefäßes, für zylindrische und kugelförmige Gefäße ausgeführt.

Brückner.

**Fusao Ishikawa and Hiroshi Hagisawa.** Studies on Ammonium Sulphite and Bisulphite. Part III. On the Equilibrium of the System Sulphur Dioxide—Ammonia—Water. Bull. Inst. Phys. Chem. Res. **10**, 166—172, 1931, Nr. 2 (japanisch); Abstracts (Beilage zu Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. **15**, Nr. 286/287, 1931) **10**, 10—13, 1931, Nr. 2 (englisch). Zur Verbesserung einer Arbeit von Terres und Hahn (Gas u. Wasserfach **70**, 363) derselben Inhalts wird das Gleichgewicht in dem System  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3 - \text{NH}_3 - \text{H}_2\text{O}$  untersucht. Aus den Zahlenwerten der erhaltenen Tabellen ergibt sich die exakt gültige Gleichgewichtsgleichung:  $C_{(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3} = 39,45 - 1,346 C_{\text{NH}_3}$  ( $C$  = Gramm Substanz in 100 g Lösung) und daß die Ergebnisse der genannten Arbeit nicht zu Recht bestehen.

St. Handel.

**Fusao Ishikawa and Toyosaku Murooka.** Studies on Ammonium Sulphite and Bisulphite. Part IV. On the Heat of Solution of Ammonium Sulphite and Bisulphite. Bull. Inst. Phys. Chem. Res. **10**, 173—175, 1931, Nr. 2 (japanisch); Abstracts (Beilage zu Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. **15**, Nr. 286/287, 1931) **10**, 13, 1931, Nr. 2 (englisch). Durch Ermittlung der Lösungswärme von kristallisiertem Ammoniumsulfit mit verschiedenem Wassergehalt wird bewiesen, daß das einzige wohldefinierte das Monohydrat ist. Der sonst gefundene Kristallwasserüberschuß ist nur mechanisch eingeschlossenes Wasser. St. Handel.

**Keiichi Watanabe.** On the vapour pressure of liquid. Part II. On the vapour pressure, Henry's constant and osmotic pressure of concentrated solutions. Scient. Rep. Tokyo Bunrika Daigaku [A] **1**, 67—84, 1931, Nr. 6. Die Theorie der konzentrierten Lösungen hat noch immer keine befriedigende Lösung gefunden. Die von J. J. van Laar und W. Heitler aufgestellten Theorien enthalten dem Verf. zu weitgehende Annahmen. Er versucht deshalb, möglichst ohne stark spezialisierende Annahmen auszukommen. Wegen weiterer Einzelheiten und der großen Anzahl der Formeln muß auf das Original verwiesen werden.

H. Ebert.

**W. H. Keesom and H. van Dijk.** On the possibility of separating neon into its isotopic components by rectification. Proc. Amsterdam **34**, 42—50, 1931, Nr. 1; Comm. Leiden Nr. 213a. [S. 1450.] W. Meissner.

**F. C. Kracek.** The solubility of potassium iodide in water to 240°. Journ. phys. chem. **35**, 947—949, 1931, Nr. 4. Die Löslichkeit des Kaliumjodids in Wasser in Abhängigkeit von der Temperatur wurde von dem Verf. zu folgenden Werten bestimmt:

Temperatur $t$ °C	g KJ in 100 g H <sub>2</sub> O	Temperatur $t$ °C	g KJ in 100 g H <sub>2</sub> O	Temperatur $t$ °C	g KJ in 100 g H <sub>2</sub> O
0	129,1 ± 0,5	90	198,6 ± 0,5	170	263,7 ± 0,5
10	136,8	100	206,4	180	272,9
20	144,5	110	214,3	190	282,6
30	152,2	120	222,3	200	292,9
40	159,9	130	230,5	210	303,4
50	167,6	140	238,5	220	314,3
60	175,3	150	246,7	230	326,0
70	183,0	160	255,0	240	338,4
80	190,8				Brückner.

**W. J. de Haas, S. Ayoama and H. Bremmer.** Thermal conductivity of tin at low temperature. Proc. Amsterdam **34**, 75–77, 1931, Nr. 1; Comm. Leiden Nr. 214a. Die Wärmeleitfähigkeit des Zinns wurde nach der Leesschen Methode im Temperaturgebiet 12 bis 100° abs. bestimmt. Zur Messung der Temperatur am warmen Ende diente ein Heliumgasthermometer. Das kalte Ende hatte die Temperatur der verwendeten Badflüssigkeit. Der Zinnstab war 9 cm lang und 1,8 mm dick. Der Wärmewiderstand sinkt mit fallender Temperatur zwischen 97 und 12,5° abs. im Verhältnis 470 : 110. Absolutwerte der Wärmeleitfähigkeit können die Verff. nicht angeben wegen der Übergangswiderstände an den Enden des Stäbchens. Die Art des Abfalls ist dieselbe, wie Grüneisen und Goens ihn fanden.

W. Meissner.

**Franz Éliás.** Die Berücksichtigung der thermischen Trägheit des Meßdrahtes bei Messungen mittels Hitzdrahtmethode und die Ermittlung der Wärmeübergangszahl bei nicht stationärem Temperaturzustand. ZS. f. angew. Math. u. Mech. **10**, 244–247, 1930, Nr. 3. [S. 1469.]

Éliás.

**Jean Rey.** Des conditions de la meilleure utilisation de l'énergie des eaux chaudes, naturelles et industrielles. C. R. **192**, 385–389, 1931, Nr. 7. Für die Energieausnutzung des Temperaturunterschiedes warmer und kalter Wässer nach dem Vakuumverdampfungsprinzip von Claude-Boucherot werden die theoretischen Grundlagen erörtert. Die je Kilogramm Wasser gewinnbare Energie erreicht bei einem bestimmten Vakuum einen Höchstwert:  $(\tau_e \cdot c)_{\max} = \text{Energie je Kilogramm warmes Wasser} = A(T_0 - T_2)^\alpha$ ,  $n(T_2 - T_f) = r_2$ , worin  $T_0$  die absolute Ausgangstemperatur des Wassers,  $T_1$  die Verdampfungstemperatur unter verminderter Druck,  $T_2$  die Kondensationstemperatur des Wasserdampfes im Kondensator und  $T_f$  die Temperatur des Kühlwassers in dem Kondensator bedeuten und  $n$  die zur Abkühlung von 1 kg Wasserdampf notwendige Kaltwassermenge und  $r_2$  die Kondensationswärme des Wasserdampfes bei der Temperatur  $T_2$  angeben. Die Koeffizienten  $A$  und  $\alpha$  besitzen für 0 bis 100° folgende Werte:  $A = 0,001343$ ,  $\alpha = 1,8675$ , zwischen 4 und 30°:  $A = 0,001$  und  $\alpha = 1,945$ . Die je Kilogramm Kühlwasser frei werdende Energie, entsprechend  $1/n$  kg Dampf, beträgt

$$\tau_{kW} = \frac{1}{n} \frac{r_1}{T_0 - T_1} \cdot A (T_0 - T_2)^\alpha$$

oder bei Elimination von  $n$

$$\tau_{kW} = \frac{T_2 - T_k}{r_2} \cdot \frac{r_1}{T_0 - T_1} A (T_0 - T_2)^\alpha = \frac{r_1}{r_2} \frac{T_2 - T_f}{T_0 - T_1} \cdot A (T_0 - T_2)^\alpha.$$

Für  $t_0 = 30^\circ$  und  $t_2 = 17,36^\circ$  erhält man eine effektive Leistung von  $p = 0,010\,993$  je Kilogramm warmes Wasser und von  $p = 0,021\,69$  1,214 Kilojoule je Kilogramm Kühlwasser.

Brückner.

**Georges Claude.** Observation sur la Communication de Jean Rey. Des conditions de la meilleure utilisation de l'énergie des eaux chaudes, naturelles et industrielles. C. R. 192, 389–390, 1931, Nr. 7. Die von J. Rey (siehe vorstehendes Referat) abgeleiteten Beziehungen sind von dem Verf. in einer technischen Versuchsanlage bei Matanzas im Golf von Mexiko bestätigt worden. Bei der Durchführung des Verfahrens muß auf eine möglichst nutzbringende Verwertung des Kühlwassers, das durch Abpumpen aus großer Meerestiefe gewonnen wird, geachtet werden. Diese gelingt vor allem bei stufenweiser Kondensation des Wasserdampfes.

Brückner.

**R. F. James and Glenn Coley.** A new cyanide furnace. Journ. Franklin Inst. 211, 327–334, 1931, Nr. 3. Die elektrische Heizung von Cyanidbädern, die zum Härteln von Stahl dienen, zeigt Nachteile. Die Lebensdauer der Heizelemente, die aus einer Chromnickellegierung hergestellt werden, ist stets kurz und wechselt. Die Verff. erkannten als Ursache der Zerstörung der Chromnickeldrähte den Einfluß der Cyanide bei höherer Temperatur; dagegen hielten dieselben Drähte Erhitzen in Luft bei  $2000^\circ$  F ohne Schaden aus. Auf Grund ihrer Untersuchungen konstruierten die Verff. einen neuen Ofen, der die Drähte vor dem Einfluß der Cyanide schützt. Ein solcher Ofen von 43 Kilowatt zeigte nach 1800 Betriebsstunden noch keinen Schaden; dabei ergab der Ofen pro Kilowattstunde über 4 Pfund Schmelzgut bei einer Schmelzdauer von 18 bis 20 Minuten. Justi.

**Kurt Schnauffer.** Das Klopfen von Zündermotoren. ZS. d. Ver. d. Ing. 75, 455–456, 1931, Nr. 15. Es wird der zeitliche Druckverlauf und die Flammenausbreitung im Zylinder eines rasch laufenden Zündermotors (Sh 13-Flugmotorenzylinder der Firma Siemens & Halske) gemessen und hieraus auf den zeitlichen und örtlichen Beginn des Klopfens geschlossen. Für die Messung des Druckverlaufs wird eine von dem Verf. früher angegebene Kondensatormeßdose (vgl. Luftfahrtforschung 6, 126–135, 1930) mit nachfolgender Hochfrequenzschaltung und Schleifenoszillograph verwendet. Für die Messung der Flammenausbreitung sind im Verbrennungsraum drei Meßstellen eingebaut, die die Ankunft der Flamme durch einen an der jeweiligen Meßstelle auftretenden Ionisationsstrom feststellen lassen. Aus den Entfernungsmessungen der einzelnen Meßstellen und den Ankunftszeiten kann die jeweilige mittlere Verbrennungsgeschwindigkeit bestimmt werden. Die oszillographischen Aufnahmen zeigen bei nichtklopfendem Betrieb ein stetiges Wandern der Flammenfront in dem Zylinder, während die Entflammung bei klopfendem Betrieb gleichzeitig an mehreren Stellen auftritt, was einer unendlich großen Verbrennungsgeschwindigkeit entspricht. Der zeitliche Druckverlauf zeigt bei klopfendem Betrieb eine sehr steile Druckspitze. Die ausführlichen Ergebnisse der Untersuchungen des Verf. finden sich in seiner der Technischen Hochschule Berlin eingereichten Dissertation.

Johannes Kluge.

## 4. Aufbau der Materie

**V. Fock.** Die inneren Freiheitsgrade des Elektrons. ZS. f. Phys. **68**, 522—534, 1931, Nr. 7/8. Es wird gezeigt, daß das Diracsche Elektron außer dem Spin noch einen zweiten inneren Freiheitsgrad hat, der als Rotation in einem fingierten Raume gedeutet werden kann. Im Falle eines konstanten Magnetfeldes werden für die Operatoren, welche diesen Freiheitsgrad beschreiben, Darstellungen gefunden, die für alle Werte der Zeit  $t$  gelten. Für das freie Elektron werden außerdem auch die Spinmatrizen explizit als Funktionen der Zeit dargestellt. Durch Mittelwertbildung wird man auf die Paulische Theorie des Spins zurückgeführt.

Scheel.

**G. Heyne.** Bemerkung zu der Arbeit: „Physikalische und chemische Eigenschaften des Rheniums“ von C. Agte, H. Alterthum, K. Becker, G. Heyne und K. Moers. ZS. f. anorg. Chem. **197**, 224, 1931, Nr. 2. Kurzer nachträglicher Hinweis auf die inzwischen von Geilmann und Weibke (ZS. f. anorg. Chem. **195**, 289, 1931) festgestellte Fällbarkeit des Rheniums mit Schwefelwasserstoff.

Scharnow.

**O. B. Muench.** The analysis of cyrtolite for lead and uranium. Sill. Journ. (5) **21**, 350—357, 1931, Nr. 124. Der erste Teil dieser Arbeit enthält eine ausführliche Beschreibung der Methoden, welche Verf. für die quantitative Analyse des Zirkonminerals Cyrtolit, insbesondere für die Bestimmung des Bleigehalts und des Urangehalts, ausgearbeitet hat. Der zweite Teil gibt die quantitativen Resultate der Analyse einer Cyrtolitprobe aus Bedford, New York, deren Altersbestimmung wegen des ziemlich großen Hafniumgehalts wichtig schien. Für den Bleigehalt ergab sich 0,374 %, für den Urangehalt 7,29 %. Eine Atomgewichtsbestimmung des Bleies konnte noch nicht gemacht werden. Bei der Annahme, daß der ganze Bleigehalt radioaktiven Ursprungs ist, ergibt sich aus dem Blei-Uranverhältnis für das geologische Alter der Probe  $373 \cdot 10^6$  Jahre. Sizoo.

**W. N. Bond.** The Values of  $e$ ,  $h$ ,  $e/m$ , and  $M_p/m$ . Nature **127**, 557, 1931, Nr. 3206. In Phil. Mag., Dezember 1930, zeigte der Verf., daß die sechs Methoden, die zur Bestimmung von  $h$  dienen, zu einer gleichzeitigen Bestimmung von  $e$  und  $h$  zusammengearbeitet werden können, ohne daß eine besondere Bestimmung des  $e$  (Millikan) notwendig wäre. Verf. hat jetzt die Berechnungen wiederholt, indem er sämtliche Daten von Birge und im Handb. d. Phys. XXII, 81 verwendet. Daraus berechnet er  $hc/2\pi e^2 = 137,01_7 \pm 0,05_9$  für Eddingtons Konstante in besserer Übereinstimmung mit dem theoretischen Wert 137 als irgendwelche andere Gleichungen zwischen  $e$  und  $h$ . Wenn Eddingtons Gleichung als richtig vorausgesetzt wird, können  $e$  und  $h$  etwas genauer berechnet werden.

	Birge	Bond	Differenz	Summe der wahrscheinlichen Fehler
$e \cdot 10^{10} \dots \dots$	$4,770 \pm 0,005$	$4,779_4 \pm 0,001_1$	$0,009_4$	$0,006_1$
$h \cdot 10^{27} \dots \dots$	$6,547 \pm 0,008$	$6,558_6 \pm 0,008_1$	$0,011_6$	$0,011_1$
$(e/m) \cdot 10^{-7} \dots \dots$	{ $1,761 \pm 0,001$ $1,769 \pm 0,002$ }	$1,769_0 \pm 0,0004_6$	—	—
$M_p/m \dots \dots$	{ $1838,26 \pm 1$ $1846,61 \pm 2$ }	$1846,5_7 \pm 0,4_8$	—	—

Die wahrscheinlichen Fehler dürften 1,0 % nicht übersteigen. Die Differenz zwischen  $M_p/m$  und  $(136)^2/10 = 1849,6$  ist 3,03- oder 6,3 mal so groß wie der wahrscheinliche Fehler. Verf. schließt, daß der Wert  $(136)^2/10$  nicht richtig sein kann.

J. Holtsmark.

**Fritz Kirchner.** Über die Bestimmung der spezifischen Ladung des Elektrons aus Geschwindigkeitsmessungen. Ann. d. Phys. (5) 8, 975 – 1004, 1931, Nr. 8. Eine vom Verf. früher (vgl. diese Ber. 5, 1665, 1924) ausgearbeitete Präzisionsmethode zur direkten Geschwindigkeitsmessung von Kathodenstrahlen, die auf dem Vergleich der Flugzeit der Elektronen mit der Schwingungsdauer einer ungedämpften Schwingung beruht, wird zu einer Neubestimmung der spezifischen Ladung des Elektrons benutzt. Nach Durchlaufen einer bestimmten Beschleunigungsspannung geht ein eng ausgeblendeter Kathodenstrahlbündel durch zwei im Abstand von 50 cm angeordnete Ablenkungskondensatoren hindurch, an denen eine ungedämpfte Schwingung von genau bekannter Frequenz liegt. Die Kathodenstrahlgeschwindigkeit wird so abgeglichen, daß ein Teil des Bündels beide Kondensatoren unabgelenkt passiert; dies ist dann der Fall, wenn die Flugzeit der Elektronen genau gleich einer halben Schwingungsdauer oder einem ganzen Vielfachen davon ist. Aus dem mit dem Kathetometer gemessenen Abstand der beiden Kondensatoren und der Frequenz der Schwingung, die durch Vergleich mit einem von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt geeichten Piezokeramikresonator bestimmt wird, ergibt sich die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen. Zur  $e/m$ -Bestimmung ist dann nur noch die genaue Messung der Beschleunigungsspannung der Kathodenstrahlen erforderlich. Diese wird nach dem Kompensationsverfahren mittels eines hochohmigen Manganinwiderstandes und einer Anzahl von Weston-Normalelementen ermittelt. Als Resultat von etwa 1500 Einzelbeobachtungen am Leuchtschirm ergibt sich  $e/m_0 = 1,7598 \cdot 10^7$  el. magn. Einh. [Die Abweichung um vier Einheiten in der letzten Stelle gegenüber dem in einer früheren kurzen Mitteilung angegebenen Wert 1,7602 (vgl. diese Ber. S. 600) ist durch die Berücksichtigung des Einflusses der endlichen Kondensatorlänge verursacht.] Das Resultat ist innerhalb der Fehlertoleranz ( $\pm 0,0025$ ; die Hauptfehlerquelle liegt in der Unsicherheit des Kontaktspotentials) in Übereinstimmung mit den neueren spektroskopischen  $e/m$ -Bestimmungen (Houston 1927: 1,7608, Babcock 1929: 1,761); dagegen ist es nicht vereinbar mit den letzten Kathodenstrahlmessungen von F. Wolf im „longitudinalen“ Magnetfeld (1927: 1,7689). Da die Abweichung des letzteren Resultats auch nicht durch einen wellenmechanischen Beugungseffekt im Magnetfeld erklärt werden kann, wie eine Zeitlang angenommen wurde (vgl. diese Ber. S. 600), kann eine Aufklärung der Diskrepanz nur von einer Wiederholung der Messungen im Magnetfeld erhofft werden – am besten vielleicht bei geeigneter Kombination mit der hier verwendeten Methode, deren Genauigkeit mit geeigneten Hilfsmitteln noch wesentlich gesteigert werden kann.

Kirchner.

**B. M. Sen.**  $\beta$ -Transformation. Nature 127, 523, 1931, Nr. 3205. Es wird auf Grund der Schrödinger-Heisenbergschen Wellenpaketvorstellung und Fermi-Diracschen Statistik ein Ausdruck für die Wahrscheinlichkeit dafür gegeben, daß ein  $\beta$ -Teilchen den Kern verläßt; diese wächst mit der Temperatur im Kerninnern.

K. W. F. Kohlrausch.

**F. Běhounek.** Bemerkungen zu der Arbeit von W. Šebesta: Neue Methode der radioaktiven Untersuchung pulverisierter Substanzen. ZS. f. Phys. 68, 284–285, 1931, Nr. 3/4. Verf. wendet sich gegen die Brauchbarkeit der von Šebesta (diese Ber. S. 600) angegebenen Methode zur radioaktiven

Untersuchung pulverisierter Substanzen; denn die Methode macht keine Unterschiede zwischen der Th- und Ra-Familie und setzt homogene Verteilung der verschiedenen  $\alpha$ -Strahler voraus.

K. W. F. Kohlrausch.

**P. M. Wolf und N. Riehl.** Über die Emanationsabgabe von radioaktiven Leuchtfarben. ZS. f. techn. Phys. **12**, 203–205, 1931, Nr. 4. Es wird untersucht, wie groß die Emanationsabgabe bei den verschiedenen Typen von radioaktiven Leuchtfarben ist; gefunden wird, daß etwa 30 % der entstehenden Emanation an die Außenluft abgegeben werden und daß diese Emanationsabgabe beim Lagern an Luft und beim Feuchtwerden ansteigt. Bei Mesothorleuchtfarben ist die Abgabe um mehr als eine Dezimale geringer als bei Radiumleuchtfarben. Frei von jeder Emanationsabgabe sind die reinen Radiothorfarben. Beim Verarbeiten von Radiumleuchtfarben werden so große Emanationsmengen in die Freiheit gesetzt, daß gesundheitsschädliche Folgen möglich erscheinen. K. W. F. Kohlrausch.

**W. H. Keesom and H. van Dijk.** On the possibility of separating neon into its isotopic components by rectification. Proc. Amsterdam **34**, 42–50, 1931, Nr. 1; Comm. Leiden Nr. 213a. Im Anschluß an diesbezügliche Besprechungen mit O. Stern haben Verff. die Isotopen des Neons durch Rektifikation getrennt. Hierbei wird das flüssige Neon am Fuße der Rektifikationssäule durch eine Heizspirale verdampft und am Kopfe der Säule mit verdampfendem Wasserstoff kondensiert. Die Temperatur, die mit einem Gasthermometer und mit Thermoelementen kontrolliert wird, wird etwas oberhalb des Tripelpunktes (24,4° abs.) gehalten, so daß das Neon nicht fest wird. Die Temperaturdifferenz zwischen den Flüssigkeiten am Kopfe und am Fuße der Säule, also zwischen den beiden durch Rektifikation getrennten Komponenten, wurde aus der Dampfdruckdifferenz mit Hilfe eines Differentialmanometers ermittelt. Das Atomgewicht der beiden auf diese Weise durch möglichst weitgehende Rektifikation erhaltenen Komponenten war 20,14 und 20,23, während für normales Neon 20,18 gefunden wurde. Das leichtere Isotop ist leichter flüchtig als das schwerere. Daraus folgt mit großer Wahrscheinlichkeit, daß das Neon im festen Zustand Nullpunktsenergie besitzt, wenn man die von F. A. Lindemann theoretisch abgeleiteten Formeln für das Verhältnis der Dampfdrucke der beiden Isotopen heranzieht. W. Meissner.

**N. P. Pénitcheff.** Sur la teneur en krypton et en xénon de quelques gaz naturels de Bulgarie. C. R. **192**, 691–693, 1931, Nr. 11. [S. 1536.]

W. Meissner.

**Clarence Zener.** Interchange of translation, vibration, and rotation energy. Phys. Rev. (2) **37**, 459, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.)

**Clarence Zener.** Interchange of translational, rotational and vibrational energy in molecular collisions. Phys. Rev. (2) **37**, 556–569, 1931, Nr. 5. Eine Modifikation der Bornschen Stoßmethode wird zur Berechnung der effektiven Querschnitte und elastischer Stöße erster und zweiter Art zwischen Atomen und Molekülen benutzt. Es wird angenommen, daß die ungestörte Hamiltonsche Funktion die genaue über die inneren Koordinaten des Molekels gemittelte Hamiltonfunktion ist. Die inneren Bewegungen der Molekel werden als die Störungen behandelt, die zu einer Energieübertragung führen. Die Schärfe der Stöße wird annähernd aus den mittleren Ionisierungsspannungen der beiden zusammenstoßenden Systeme gewonnen. Die geringe Wahrscheinlichkeit der Übertragung von Vibrations- und Translationsenergie entsteht dadurch, daß die Dauer des Stoßes größer ist als die Periode einer Schwingung. Im allgemeinen ist der effektive Querschnitt eines Stoßes der zweiten Art dem Querschnitt der

kinetischen Energie nur dann vergleichbar, wenn eine Frequenz der Molekel mit einer Frequenz vergleichbar ist, die mit dem Kombinationssystem von Molekel und Atom verknüpft ist. Zahlenmäßige Rechnungen werden für den Fall durchgeführt, daß die zusammenstoßenden Atome der ersten Reihe des periodischen Systems angehören und daß die sich ändernden Vibrationsquantenzahlen klein sind. Sie ändern sich dann bei Zimmertemperatur während der Stöße nur selten. So ist die Wahrscheinlichkeit, daß eine  $N_2$ -Molekel im ersten angeregten Vibrationszustand ihre Energie bei einem zentralen Stoß an ein He-Atom abgibt, gleich 0,076, die Wahrscheinlichkeit, daß eine zweite  $N_2$ -Molekel diese Energie absorbiert, gleich 0,044. Eine Abweichung von der Resonanz um 0,01 Volt kann den effektiven Querschnitt um den Faktor 0,02 verringern. Die Rotationsquanten werden, von Ausnahmefällen abgesehen, ohne weiteres ausgetauscht.

Güntherschulze.

**E. Fermi.** Sopra l'elettrodinamica quantistica. Nota II. Lincei Rend. (6) 12, 431—435, 1930, Nr. 9. [S. 1418.] Fürth.

**Paul Grundfest.** Ionisationserscheinungen von positiv geladenen Wasserstoffkanalstrahlen bei ihrem Zusammentreffen mit freien Elektronen. Lotos 77, 19, 1929, Nr. 1/2. Dissertationsauszug. Es wurden (auf Veranlassung des Ref.) positiv geladene Wasserstoffkanalstrahlen bekannter Geschwindigkeit parallel an einem glühenden Wolframdraht vorbeigeführt, wobei festgestellt wurde, daß sie sich teilweise neutralisieren. Der Neutralisationsgrad verringerte sich außerordentlich rasch mit steigender Kanalstrahlgeschwindigkeit und wurde nur unterhalb einer gewissen Geschwindigkeit merklich. Mit steigender Heizung des Glühdrahtes nimmt der neutrale Anteil des Kanalstrahles zu. Wie weit sich der Neutralisationseffekt zwischen Protonen und Glühelektronen allein abspielt, konnte in der referierten Arbeit nicht geklärt werden.

Rausch v. Traubenberg.

**Saul Levy.** Magnetische Beeinflussung der Polarisation des von Wasserstoffkanalstrahlen ausgesandten Lichtes. Lotos 77, 20, 1929, Nr. 1/2. Dissertationsauszug. Es wurde (auf Veranlassung des Ref.) das Verhalten der Lichtemission von Wasserstoffkanalstrahlen in schwachen magnetischen Feldern (bis 60 Gauß) untersucht. Die Polarisationsebene des emittierten Lichtes wird im longitudinalen magnetischen Felde gedreht, und zwar bei Beobachtung in Richtung der Kraftlinien nach rechts bis zur Erreichung eines Grenzwertes. Die Drehung ist bei gleicher Feldstärke bei  $H_\beta$  größer als bei  $H_\alpha$ . Höherer Druck bewirkt kleinere Drehungen. Mit der Drehung ist Depolarisation verbunden. Es zeigt sich beim Vergleich der Versuchsergebnisse mit den Folgerungen aus der klassischen Theorie der Strahlung qualitative Übereinstimmung. Ausführlichere Darstellung bei H. Rausch von Traubenberg und S. Levy, ZS. f. Phys. 44, 549, 1927, referiert diese Ber. 9, 257, 1928.

Rausch v. Traubenberg.

**F. L. Arnot.** The Diffraction of Electrons in Mercury Vapour. Proc. Roy. Soc. London (A) 130, 655—667, 1931, Nr. 815. Verf. untersucht die Streuung von Elektronen einer Geschwindigkeit von 8 bis 800 Volt in Quecksilberdampf in einem Winkelbereich von 18 bis 126°. Die Apparatur ist dieselbe wie die vom Verf. schon in einer früheren Arbeit benutzte. Sie besteht im wesentlichen aus einer schwenkbaren „Elektronenkanone“, die Elektronen wohldefinierter Geschwindigkeit liefert (86% innerhalb 2 Volt um die mittlere Geschwindigkeit herum) und außerdem aus einem Faradaykäfig, der durch mehrere unter Spannung stehende Metallzylinder gegen den Eintritt positiver Ionen und nicht elastisch

gestreuter Elektronen abgeschirmt ist. Die mittlere freie Weglänge betrug bei dem verwendeten Quecksilberdampfdruck 30 cm, so daß die Wahrscheinlichkeit, daß ein Elektron vor seinem Eintritt in den Faradaykäfig mehr als einmal stoßen konnte, äußerst gering war. Es wurden die Streukurven in Quecksilberdampf für 15 verschiedene Primärelektronengeschwindigkeiten aufgenommen und immer scharfe Maxima und Minima (Maxima von vier verschiedenen Ordnungen) erhalten. Bei Kontrollversuchen im Vakuum war der Strom der gestreuten Elektronen in allen Richtungen zwischen 5 und 125° nie mehr als ein paar Prozent von dem in Hg-Dampf erhaltenen, abgesehen von Versuchen bei 8,6 Volt, wo er 30 % davon betrug. Bei Erhöhung der Geschwindigkeit der Primärelektronen wanderten die Maxima im allgemeinen zu kleineren Streuwinkeln, bis sie schließlich wegen der großen Intensitätssteigerung bei kleineren Winkeln nicht mehr aufgelöst werden konnten. Es kam allerdings auch vor, daß ein Maximum mit steigender Geschwindigkeit der Elektronen zu größeren Ablenkungswinkeln wandert, eine Erscheinung, die der Verf. mit einer Zacke in der Wirkungsquerschnittskurve in Zusammenhang bringt. Die Bornsche Theorie der Streuung enthält zu viele Vereinfachungen, so daß sie weder den Ramsauereffekt, noch die hier beobachteten Beugungserscheinungen liefert. Es ist zu erwarten, daß aus einer exakten Theorie sich auch diese Beugungsmaxima ergeben.

Herzberg.

**Sten v. Friesen.** Kristallaufnahmen von Elektronenwellen nach einer fokussierenden Methode. Naturwissensch. 19, 361, 1931, Nr. 17. Die fokussierende Methode von Seeman-Bohlin wird für Elektronen in Anwendung gebracht, wobei ein Elektronenstrahl von 285 bzw. 265 Volt an ZnO-Pulver reflektiert wird. Auf den mitgeteilten Aufnahmen erkennt man deutliche Reflexionslinien.

Rupp.

**Sigge Björck.** Die Frequenzen der charakteristischen Röntgenstrahlung für die Elemente 11 Na bis 17 Cl mit großer Genauigkeit berechnet auf Grund von Vorstellungen, die an die klassische Theorie anknüpfen. ZS. f. Phys. 68, 133–144, 1931, Nr. 1/2. Das Rutherford-Bohrsche Atommodell wird durch besondere Annahmen abgeändert, um die mechanischen Frequenzen der Elektronen mit den elektromagnetischen Grenzfrequenzen  $K$ ,  $L$  usw. in Übereinstimmung zu bringen. Die Grundannahmen lauten: 1. Die Elektronen haben sowohl wirkliche wie scheinbare Masse. Beim freien Elektron sind beide gleich, beim gebundenen Elektron ist die scheinbare Masse Null. 2. Die wirkliche Masse ist gleich  $n \cdot m/2$ , wo  $n$ , das der Hauptquantenzahl entspricht, die Werte 1 bis 7 haben kann. 3. Im magnetischen Felde werden die Elektronen mit einer Kraft angegriffen, die  $\sqrt{n}$  proportional ist. 4. Die Elektronen sind Oszillatoren von der Energie  $\varepsilon = nh\nu$ . Wenn sie aus ihrer Bahn abgelenkt werden, strahlen sie die Frequenz  $\nu = mv^2/2h$  aus. Aus diesen Annahmen wird das Plancksche Strahlungsgesetz auf elementarem Wege abgeleitet. In Übereinstimmung mit der ursprünglichen Bohrschen Theorie werden die Elektronen in strahlunglosen Kreisbahnen um den Kern angenommen. An Stelle der Elektronensprünge wird als Grund für die Emission von Strahlung die Störung der Atomelektronen durch Anregung (Exzentrizität  $> 0$ ) gesetzt. Die Strahlung geht dann in Form einer Schwingungsfrequenz ( $K - L = K_a$  usw.) vonstatten, welche abklingt, während die Elektronenringe sukzessive ihre strahlunglosen Bahnen wieder annehmen. Die Werte der beobachteten und nach vorstehenden Annahmen berechneten Frequenzen stimmen zunächst gut überein, zeigen jedoch bei steigender Atomnummer wachsende Differenzen. Diese werden durch die Änderung der Masse des Elektrons mit der Geschwindigkeit erklärt.

Diese Annahme wird als äquivalent der relativistischen Annahme einer Massenänderung der Elektronen abgeleitet. Die Elektronenablenkungskurve wird mit derselben Genauigkeit durch eine nicht relativistische Betrachtungsweise erhalten.

*Stintzing.*

**K. F. Bonhoeffer und A. Farkas.** Über die Parawasserstoffumwandlung an Platin. Ein Zusammenhang zwischen Katalyse und Akkommodation. ZS. f. phys. Chem. (B) **12**, 231—246, 1931, Nr. 4. Es wird nachgewiesen, daß sich die Umwandlung von Parawasserstoffgemischen in gewöhnlichen Wasserstoff durch einen erhitzen Platindraht katalysieren läßt; die Temperatur und Druckabhängigkeit der Reaktion wird untersucht. Durch Zusatz von Platin-giften, wie z. B. Toluol, Schwefelwasserstoff, Leuchtgas und Fettdämpfen, wird die Reaktionsgeschwindigkeit bis auf  $1/_{10000}$  vermindert, durch Sauerstoffzusatz beschleunigt. Die Versuche sprechen dafür, daß am reinen Platindraht jeder Adsorptions- und Wiederverdampfungsprozeß zur Gleichgewichtseinstellung der Para-Orthowasserstoffkonzentration führt; eine aus der Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit berechnete Aktivierungswärme von 14500 cal/Mol ist demnach annähernd die mittlere Adsorptionswärme eines Mols  $H_2$  an Platin. Die Umwandlungsreaktion führt am reinen Platin bei hohen Temperaturen zu einem abnormalen Anstieg des Akkommationskoeffizienten, während sich vergiftetes Platin normal verhält. Der Wärmeaustausch erfolgt bei tieferen Temperaturen ausschließlich bei Reflexionsprozessen; hieraus erklärt sich die mangelnde Katalysierbarkeit der Parawasserstoffanreicherung durch Platin. Erst bei höheren Temperaturen werden merkliche Energiebeträge durch Adsorption und Wiederverdampfen ausgetauscht.

*Justi.*

**Hugh S. Taylor and A. Sherman.** The ortho-para-hydrogen conversion at surfaces. Journ. Amer. Chem. Soc. **53**, 1614—1615, 1931, Nr. 4. Bonhoeffer und Harteck fanden, daß Nickel einen nur geringen Einfluß auf die Rückverwandlungsgeschwindigkeit von Parawasserstoff bei Zimmertemperatur besitzt; um so weniger sollte man seine Wirkung bei tieferer Temperatur erwarten. Die Verff. unternahmen Versuche mit einem sehr aktiven Nickel (10% Nickel in Kieselgur) und fanden, daß dieses Adsorbens die Parawasserstoffanreicherung bei der Temperatur der flüssigen Luft ebenso leicht herbeiführt wie Adsorptionskohle. Daß die aktive Oberfläche dabei der wirksame Teil war, ergab sich aus Versuchen mit Nickeldraht, der keinen Einfluß ergab. Die Verff. dehnten ihre Versuche auf Oxydoberflächen aus, die nach früheren Untersuchungen unter 0° C keine aktivierende Adsorption, sondern solche von molekularem Wasserstoff zeigen. Die Versuche verließen der Erwartung entsprechend negativ; erst bei höheren Temperaturen, wo wiederum aktivierende Wasserstoffadsorption einsetzt, fand eine Rückverwandlung von Parawasserstoff statt.

*Justi.*

**P. Ehrenfest and J. R. Oppenheimer.** Note on the statistics of nuclei. Phys. Rev. (2) **37**, 333—338, 1931, Nr. 4. Wegen der großen Bedeutung für die Kernphysik leiten die Verff. aus dem Pauliprinzip unter Anwendung einfacher wellenmechanischer Prinzipien noch einmal streng und direkt die Regel ab, daß die Atomkerne der Einstein-Bosesen oder der Fermischen Statistik folgen, je nachdem sie eine gerade oder ungerade Anzahl von Teilchen (Elektronen und Protonen) enthalten, die der Fermistatistik genügen; oder anders ausgedrückt, daß in einem Molekül, das aus zwei gleichen Kernen, die sich im selben inneren Zustand befinden, besteht, nur die bezüglich Vertauschung der Kerne symmetrischen Zustände auftreten, wenn die Elektronen- + Protonenzahl gerade ist und nur die antisymmetrischen Zustände, wenn sie ungerade ist. Die Regel wird

nur dann ungültig, wenn die Wechselwirkung zwischen den Kernen so groß ist, daß sie die inneren Bewegungen im Kern stört. Um so auffälliger ist das Beispiel des  $N_2$ , bei dem diese Regel nicht stimmt (Heitler und Herzberg, Naturw. 17, 673, 1929). Wesentlich ist dabei die theoretische Aussage, daß im Grundzustand des  $N_2$  die Elektroneneigenfunktion symmetrisch in den Kernen ist. (Nicht die Bandenspektroskopiker, wie die Verff. meinen, sondern die Theoretiker behaupten das. Der Ref.)

G. Herzberg.

**J. C. Slater.** Directed valence in polyatomic molecules. Phys. Rev. (2) 37, 459, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Mit Hilfe der Wellenmechanik lassen sich Schlüsse über die Valenz in vielatomigen Molekülen ziehen, wobei sich im einzelnen ergibt, daß die verschiedenen Bindungen durch gemeinsame Elektronen bei einem Atom danach streben, bestimmte Winkel zueinander einzunehmen. Die beiden Bindungen in Sauerstoff und die drei in Stickstoff suchen aufeinander senkrecht zu stehen, während sich bei Kohlenstoff eine tetraedrische Struktur ergibt. In den ersten beiden Fällen beruhen diese Schlüsse auf der Natur der Wellenfunktion für ein  $p$ -Elektron. Den drei Typen von  $p$ -Elektronen lassen sich Dichten zuordnen, die längs dreier aufeinander senkrechter Richtungen groß sind. Bei Kohlenstoff muß man diese drei mit einem  $s$ -Elektron kombinieren, um tetraedrische Valenzen zu bekommen. Die Schlüsse lassen sich durch viele experimentelle Tatsachen der Struktur einfacher anorganischer Moleküle, Metalle und organischer Verbindungen stützen. Güntherschulze.

**J. C. Slater.** Directed valence in polyatomic molecules. Phys. Rev. (2) 37, 481—489, 1931, Nr. 5. Die erste Hälfte der im vorstehenden kurzen Sitzungsbericht erwähnten Mitteilungen. Enthält den nichtmathematischen Teil. Güntherschulze.

**John C. Slater and John G. Kirkwood.** The van der Waals forces in gases. Phys. Rev. (2) 37, 682—697, 1931, Nr. 6. Verff. geben eine Methode an zur Berechnung des Wechselwirkungspotentials zwischen zwei weit entfernten Atomen unter Berücksichtigung ihrer Polarisation. Die Besonderheit dieser Methode liegt in der Wahl der Darstellung der gestörten Wellenfunktion  $\psi = \psi_0(1 + vR)$ , wobei  $\psi$  und  $\psi_0$  die gestörte und die ungestörte Funktion,  $v$  das Störungspotential und  $R$  eine Funktion der Koordinaten der Elektronen darstellen. Dieser Ansatz eignet sich besonders zur Berechnung der Polarisierbarkeit der Atome und damit der wirkenden van der Waalsschen Kräfte. Sauter.

**Karl Freudenberg und Werner Kuhn.** Regeln und Superposition bei der optischen Drehung. Chem. Ber. 64, 703—734, 1931, Nr. 4. [S. 1504.] Kauffmann.

**Otto Schmidt.** Zur Frage der Anwesenheit von Wasserstoffionen unter den wie üblich erhaltenen positiven Thermionen. ZS. f. phys. Chem. (A) 154, 187, 1931, Nr. 1/2. Berichtigung einiger Druckfehler. Vgl. diese Ber. S. 862. Scheel.

**Robert B. Brode.** The absorption coefficient for slow electrons in thallium vapor. Phys. Rev. (2) 37, 570—573, 1931, Nr. 5. Mit der bekannten Anordnung Brodes wird der Absorptionskoeffizient (Wirkungsquerschnitt) von Thalliumdampf gemessen. Die erhaltene Kurve zeigt ein Minimum von  $15 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$  bei 1,4 Volt und ein Maximum von  $51 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$  bei 4,5 Volt. Brüche.

**E. Lange und H. Streeck.** Zur Frage der  $a$ -Parameter der Debye-Hückel-schen Theorie. Naturwissenschaften 19, 359–360, 1931, Nr. 17. Um festzustellen, ob und in welchen Konzentrationen die integralen Verdünnungswärmen zweieinwertiger Salze mit denen ein-zweiwertiger Salze, die als starke Elektrolyte anzusprechen sind, übereinstimmen, wurde die Abhängigkeit der molekularen Verdünnungswärmen von 17 Salzen (Erdalkalichloride, -bromide und -nitrate und fünf Alkalisulfate, von denen die die letzteren beiden Gruppen betreffenden Messungen noch nicht veröffentlicht sind) von der Quadratwurzel aus der Konzentration graphisch dargestellt. Es ergab sich, daß die nach dem Grenzgesetz der Debye-Hückelschen Theorie zu erwartende Übereinstimmung zwischen den untersuchten Salzen hinsichtlich des positiven Vorzeichens der annähernden  $\frac{1}{m}$ -Proportionalität der Anfangsneigungen, sowie hinsichtlich deren Beträge im Vergleich miteinander und mit der bekanntlich nicht sehr sicheren theoretischen Grenzgesetzeignung mit ausreichender Annäherung vorliegt. *v. Steinwehr.*

**Eugene C. Bingham and Holmes J. Fornwalt.** Chemical Constitution and Association. Journ. Rheology 1, 372–417, 1930, Nr. 4. Die Arbeit bildet eine Fortsetzung der Untersuchung von Bingham und Darrall. Der experimentelle Teil umfaßt die Bestimmung der Fluidität und des spezifischen Volumens von 14 Thioalkoholen, Önanth-, Laurin- und Stearinsäure, n-Heptylalkohol, Äthyllactat, Äthylenglykol, Diphenyl, Tri-o-Cresolphosphat, Äthylabietat, n-Decan, n-Nonan, n-Undecan und n-Dodecan zwischen 0 und 100°. Für alle untersuchten Flüssigkeitsreihen, die noch durch die Ergebnisse anderer Beobachter vervollständigt wurden, konnten lineare Formeln zur Berechnung der Assoziation ermittelt werden, die mit einer mittleren Abweichung von 0,75% und einer größten von 2,66% die Versuchsergebnisse wiedergeben. Die berechneten Werte der Assoziation stimmen gut mit den nach anderen Verfahren gefundenen überein. Die Versuchsergebnisse werden ausführlich in Zahlentafeln und Diagrammen mitgeteilt und eingehend diskutiert. *Erk.*

**Egbert B. Freyer.** Sonic studies of the physical properties of liquids. II. The velocity of sound in solutions of certain alkali halides and their compressibilities. Journ. Amer. Chem. Soc. 53, 1313–1320, 1931, Nr. 4. Vergleichende Messungen der Geschwindigkeit  $V$  von Schallwellen in Alkalihalogenlösungen ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{NaBr}$ ,  $\text{NaJ}$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{KBr}$ ,  $\text{KJ}$ ) mit deren adiabatischen Kompressibilitätsfaktor  $\beta_\varphi$  und der Dichte  $p$  ergaben die Gültigkeit folgender Beziehung:  $\beta_\varphi = 1/V^2 p$ . Die isothermische Kompressibilität  $\beta_r$  läßt sich aus  $\beta_\varphi$  nach der thermodynamischen Gleichung

$$\beta_r = \beta_\varphi + \frac{\alpha^2 T}{J C_p p}$$

errechnen, worin  $\alpha$  den thermischen Expansionskoeffizienten,  $C_p$  die spezifische Wärme bei konstantem Druck,  $T$  die absolute Temperatur und  $J$  das mechanische Wärmeäquivalent bedeuten. *Brückner.*

**Erich Garthe und Kurt Hess.** Zur Kenntnis von Molekulargewichtsbestimmungen in Eisessig. (II. Mitteilung.) Chem. Ber. 64, 882–897, 1931, Nr. 4. Für frühere Gefrierpunktsbestimmungen von Acetaten einiger natürlicher Kohlenhydrate (Amylose, Cellulose und Inulin) in Eisessiglösungen, bei denen anomale Gefrierpunktsdepressionen durch geringe Mengen Wasser im Eisessig verursacht wurden, wurden die Fehlerquellen im Falle des Biosauacetats durch Präzisionsmessungen festgelegt. Bei dem Vergleich der Kristallisati-

geschwindigkeit der Lösungen und des Lösungsmittels durch Schmelzpunktsdiagramme in Abhängigkeit von Badtemperatur und Unterkühlung ergab sich für das Biosanacetat ein normales Verhalten. Eine anomale Kristallisationsverzögerung der Lösungen wurde nicht beobachtet, die Depressionen wurden nicht durch Gegenwart von Wasser bedingt. Nach der Unterkühlungsmethode ergab sich für Biosanacetat bei einer Konzentration bis etwa 0,4 % ein Molekulargewicht von 520 bis 820, für Cellobioseacetat von 607 bis 685. Die Versuche werden fortgesetzt.

**F. I. G. Rawlins.** The New Crystallography. Nature 127, 632–633, 1931,  
Nr. 3208. H. Ebert.

**W. Hume-Rothery.** The metallic state. Electrical properties and theories. XX u. 372 S. Oxford, at the Clarendon Press, 1931. [S. 1477.] Smekal.

**W. Altberg und W. Troschin.** Neue Formen des kristallinischen Eises. Naturwissensch. 19, 162–164, 1931, Nr. 7. K. Steiner.

**M. C. Neuburger.** Präzisionsmessung der Gitterkonstante von Niob. ZS. f. anorg. Chem. 197, 219–223, 1931, Nr. 2. An reinem Niob (mit etwa 0,2 % Tantal) wurde eine Messung der Gitterkonstante in der von Regler konstruierten Präzisionskamera ausgeführt. Das Kristallgitter ist kubisch raumzentriert vom Wolframtypus mit den Atomlagen:  $2 \text{Nb} \left( \begin{smallmatrix} 0 & 0 & 0 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{smallmatrix} \right)$ ; für die Kantenlänge des Elementarwürfels wurde  $a = 3,303 \pm 0,002 \text{ \AA}$  gefunden; der Wert stimmt mit dem früher von Meisel gefundenen gut überein. Die röntgenographisch ermittelte Dichte ist  $\varrho_x = 8,56$ , in Übereinstimmung mit der direkt ermittelten  $\varrho = 8,55$ . Die früher von Olshausen gefundene Kantenlänge ist die eines Niob-Aluminium-Mischkristalls. Scharnow.

**Otto Ruff.** Zu der Arbeit „Fraktionierte Fällung V; der Einschluß von Fremdstoffen in Kristallgitter.“ ZS. f. anorg. Chem. 195, 60, 1931, Nr. 1. Der Verf. stellt richtig, daß nicht Goldschmidt, sondern Fajans den Zusammenhang zwischen Deformation (Polarisation) von Ionen im Gitter und Löslichkeit — alle Verbindungen, die mit einer starken Verminderung des Ionenvolumens entstanden sind, sind in Wasser schwer löslich, haben also auch ein kleines Löslichkeitsprodukt — gefunden hat. Durau.

**L. Vegard.** Die Struktur von festem  $\text{N}_2\text{O}_4$  bei der Temperatur von flüssiger Luft. ZS. f. Phys. 68, 184–203, 1931, Nr. 3/4. Die Kristallstruktur des festen Stickstoffdioxyds wurde mit Hilfe einer ausführlich beschriebenen Anordnung für Strukturbestimmung verfestigter Gase bestimmt. Die kubische Elementarzelle mit der Seitenlänge  $a = 7,77 \text{ \AA}$  ist raumzentriert und enthält zwölf Molekülgewichte der Formel  $\text{NO}_2$ . Die berechnete Dichte  $\varrho = 1,942$  stimmt sehr gut mit dem nach einer speziellen Methode experimentell bestimmten Wert 1,94 überein. Aus Punktlagenbetrachtungen und Intensitätsberechnungen wird folgendes über die Struktur abgeleitet: Die einzige mögliche Raumgruppe ist  $T\bar{5}$ . Die N-Atome haben eine 12zählige Punktlage mit einem Parameter  $u = 0,403$ , die O-Atome die allgemeine 24zählige Punktlage mit drei Parametern  $x = 0,178$ ,  $y = \frac{1}{4}$ ,  $z = 0,403$ . Alle N-Atome sind also gleichwertig; das Gitter bildet ein Molekülgitter, welches aus geradlinigen, symmetrischen molekularen Elementen  $\text{NO}_2$  aufgebaut ist, wobei die molekulare Achse immer einer Seite der Elementarzelle parallel ist. Die ganze Struktur besteht aus drei aufeinander

senkrecht stehenden Molekülkettensystemen. Der Zentralabstand N—O innerhalb des molekularen Elements beträgt 1,38 Å, welcher Wert etwas größer ist als der Abstand N—O des negativen Nitration (1,22 bis 1,24 Å). Das erklärt sich nach Verf. dadurch, daß in NO<sub>2</sub> das N-Atom in der L-Schale ein Elektron hat, welches an der Bindung der O-Atome nicht beteiligt ist, während in der NO<sub>3</sub>-Gruppe dagegen sämtliche Elektronen der L-Schale an der Bindung beteiligt sind.

W. G. Burgers.

**H. J. Verweel und J. M. Bijvoet.** Die Kristallstruktur des Quecksilberbromids. ZS. f. Krist. 77, 122—139, 1931, Nr. 1/2. Die Struktur des rhombischen HgBr<sub>2</sub> wurde aus Drehdiagrammen und Pulveraufnahmen bestimmt. Die Elementarzelle ist basiszentriert mit den Kantenlängen  $a = 4,67 \text{ \AA}$ ,  $b = 6,85 \text{ \AA}$ ,  $c = 12,45 \text{ \AA}$  und enthält vier Moleküle. Als Raumgruppe wurde  $C_2^1 \bar{v}$  gefunden, so daß die Kristalle pyramidal sind, statt bipyramidal, wie in der Literatur angegeben. Die Punktlagen in der Elementarzelle sind:

$$4 \text{ Hg: } 0 u_0 0, 0 \bar{u}_0 \frac{1}{2}, \frac{1}{2} (u_0 + \frac{1}{2}) 0, \frac{1}{2} (\frac{1}{2} - u_0) \frac{1}{2};$$

$$4 \text{ Br: } 0 u_1 v_1, 0 \bar{u}_1 (v_1 + \frac{1}{2}), \frac{1}{2} (u_1 + \frac{1}{2}) v_1, \frac{1}{2} (\frac{1}{2} - u_1) (v_1 + \frac{1}{2});$$

$$4 \text{ Br: } 0 u_2 v_2, 0 \bar{u}_2 (v_2 + \frac{1}{2}), \frac{1}{2} (u_2 + \frac{1}{2}) v_2, \frac{1}{2} (\frac{1}{2} - u_2) (v_2 + \frac{1}{2})$$

mit folgenden Werten für die Parameter:  $u_0 = 0,334 \pm 0,07$ ,  $u_1 = 0,056 \pm 0,014$ ,  $v_1 = 0,132 \pm 0,07$ ,  $u_2 = 0,389 \pm 0,014$ ,  $v_2 = 0,368 \pm 0,07$ . Die Bromatome sind also nicht alle gleichwertig. In der Struktur treten HgBr<sub>2</sub>-Moleküle deutlich hervor; einem Hg-Atom am nächsten sind zwei Br-Atome (Abstand  $2,50 \pm 0,10 \text{ \AA}$ ). Die Struktur kann als eine verzerrte flächenzentrierte Zelle betrachtet werden. Sie geht annähernd aus der Struktur des roten HgJ<sub>2</sub> hervor durch eine Translation aller Hg-Atome in der  $a$ -Richtung um ein Viertel dieser Achse. Es bilden sich also Molekülschichten parallel (100). Der kürzeste Abstand zweier Br-Atome beträgt  $3,70 \pm 0,15 \text{ \AA}$ . Für die Atomradien ergibt sich für Hg  $0,65 \pm 0,13 \text{ \AA}$  und für Br  $1,85 \pm 0,13 \text{ \AA}$ .

A. Claassen.

**Wilhelm Büssem und Karl Herrmann.** Zwei einfache Erweiterungen des Drehkristallverfahrens. ZS. f. Krist. 74, 437—457, 1930, Nr. 5/6. Beim üblichen Drehkristallverfahren (Drehung des Kristalls um eine Achse niedriger Indizierung, also mit kleinen Elementarperioden) sind auch bei hochsymmetrischen Substanzen nicht selten Überdeckungen der Reflexe von verschiedenen zu indizierenden Kristallflächen möglich. Damit ist das Drehkristallverfahren mit einem Unsicherheitsfaktor behaftet, der eine Raumgruppenbestimmung zweifelhaft gestalten kann. Büssem und Herrmann setzen diese Überdeckungsgefahr zweier verschiedener Reflexe auf zwei verschiedenen Wegen erheblich herab. Sie zeigen auf Grund einfacher theoretischer Überlegungen, daß die Überdeckungsgefahr bei höher symmetrischen als triklinen Kristallen weitgehend ausgeschlossen werden kann, wenn man statt um eine niedrig indizierte um eine solche mit hohen Indizes dreht. Die Bedingungen, die bei diesem Drehen in einer Vizinalrichtung eingehalten werden müssen, sind in der Originalarbeit eingehend diskutiert. Büssem und Herrmann haben diese Methodik auch praktisch bei der Strukturbestimmung des Silberpermanganats angewendet (siehe nachstehendes Referat). Ein weiterer Weg, den man zur Ausschaltung einer Überdeckung zweier Reflexe einschlagen kann, wird von Büssem und Herrmann theoretisch abgeleitet. Läßt man eine Blende um die gleiche Achse wie den Kristall rotieren, so kann man Rotationsgeschwindigkeiten von Blende und Kristall berechnen, bei denen die Blende am Drehkristallfilm stets nur bestimmte Reflexionsmöglichkeiten ausschließt, andere aber zuläßt. Beide Verfahren arbeiten mit der gewöhnlichen Kamera für Drehkristallaufnahmen.

E. Herlinger.

**Wilhelm Büssem und Karl Herrmann.** Strukturuntersuchung des Silberpermanganats. ZS. f. Krist. **74**, 458–468, 1930, Nr. 5/6. Unter ausgiebiger Verwendung des störende Überdeckungsmöglichkeiten weitgehend ausschließenden, von W. Büssem und K. Herrmann ausgearbeiteten Drehkristallverfahrens (Drehen um hochindizierte Achsen) (siehe vorstehendes Referat) bestimmten die Verff. die Struktur des Silberpermanganats. Röntgenographisch wie durch goniometrische Messung ergab sich das Achsenverhältnis  $a:b:c = 0,678(7)$  :  $1:0,869(2)$ ,  $I_a:I_b:I_c = 0,684:1:0,861$ ,  $\beta = 92^\circ 29' 30''$ . Für die Identitätsperioden in den Achsenrichtungen wurde gefunden:  $I_a = 5,66 \text{ \AA}$ ,  $I_b = 8,27 \text{ \AA}$ ,  $I_c = 7,12 \text{ \AA}$ . Zahl der Moleküle im Elementarkörper 4. Molvolumen  $83,3 \text{ \AA}^3/\text{Mol}$ . Translationsgruppe:  $\Gamma_m$ . Raumgruppe:  $C_{2h}p\ r_2$  (C. Herrmanns Nomenklatur),  $C_{2h}^5$  (Schoenflies). Während Silberpermanganat monoklin pseudorhombisch ist, kristallisiert Kaliumpermanganat rhombisch. Die Verwandtschaftsbeziehungen sind für diese und verwandte Substanzen aus den nachfolgenden Tabellen zu ersehen. (Gegenüber der gewohnten kristallographischen Aufstellung sind  $a$ - und  $b$ -Achse vertauscht.)

Tabelle 1.

Substanz	$I_a$	$I_b$	$I_c$
$\text{NH}_4\text{ClO}_4$	5,80	9,22	7,42
$\text{KClO}_4$	5,66	8,85	7,24
$\text{RbClO}_4$	5,81	9,27	7,53
$\text{CsClO}_4$	6,00	9,82	7,79
$\text{TlClO}_4$	5,88	9,42	7,50
$\text{KMnO}_4$	5,60	9,10	7,40
$\text{AgMnO}_4$	5,66	8,27	7,12

Tabelle 2.

$\text{KMnO}_4$	$\text{AgMnO}_4$
$u u 0 \dots \dots \dots 0$	2 sehr schwache Reflexe
$u g 0 \dots \dots \dots +$	11 sehr starke Reflexe
$g u 0 \dots \dots \dots 0$	2 s. s. schwache Reflexe
$g g 0 \dots \dots \dots +$	9 starke bis schwache Reflexe

Man kann somit das  $\text{AgMnO}_4$ -Gitter als ein leicht monoklin deformiertes  $\text{KMnO}_4$ -Gitter auffassen.

E. Herlinger.

**H. Seemann.** Zur Optik der Reflexion von Röntgenstrahlen an Kristallspaltflächen. IV. Vollständige Spektraldiagramme (Zonen-diagramme). Ann. d. Phys. (5) **6**, 793–824, 1930, Nr. 7. [S. 1503.]

**H. Seemann.** Zur Optik der Reflexion von Röntgenstrahlen an Kristallen. V. Weitwinkeldiagramme. Ann. d. Phys. (5) **7**, 633–649, 1930, Nr. 6. [S. 1503.] Seemann-Freiburg.

**Rudolf Brill.** Röntgenographische Untersuchung des Eisentetracarbonyls. ZS. f. Krist. **77**, 36–42, 1931, Nr. 1/2. Aus goniometrischen Messungen an gut ausgebildeten Kristallen folgt in Verbindung mit röntgenographischen Untersuchungen, daß Eisentetracarbonyl monoklin (pseudotetragonal) kristalli-

siert mit dem Achsenverhältnis  $a:b:c = 1,137:1:1$ ,  $\beta = 85^\circ 35' 1'$ . Der Elementarkörper besitzt die Dimensionen  $a = 13,00 \text{ \AA}$ ,  $b = c = 11,41 \text{ \AA}$  und enthält zwölf Einheiten  $\text{Fe}(\text{CO})_4$ . Die Durchindizierung von Weissenbergaufnahmen ergibt als Raumgruppe  $C_{2h}^6$ . Da es in dieser Raumgruppe nur vier- und achtzählige Punktlagen gibt, ist das Eisentetracarbonyl auch im Kristall trimer (im Einklang mit dem chemischen Befund). Die Moleküle  $[\text{Fe}(\text{CO})_4]_3$  besitzen die Eigensymmetrie  $C_2$ . Wahrscheinlichste Strukturformel ist:  $(\text{CO})_4\text{Fe} \cdot (\text{CO})_2 \cdot \text{Fe}(\text{CO})_2\text{Fe}(\text{CO})_4$ .

R. Brill.

**H. Alterthum.** Die Entwicklung auf dem Gebiete der temperaturbedingten Kristallstrukturänderungen von homogenen festen Metallen. Phys. ZS. **32**, 305–326, 1931, Nr. 8. Die Erscheinung der Rekristallisation beruht auf zwei Grundvorgängen, von denen der eine durch die Instabilität kryptokristalliner Teilchen bedingt ist, während der andere auf der Instabilität des durch Bearbeitung in seinem Energieinhalt vermehrten Kristallgitters beruht (Oberflächen- bzw. Bearbeitungsrekrystallisation). Die Abhängigkeit der letzteren von Temperatur und Bearbeitungsgrad führt dazu, dass die Keimbildung bei der Rekristallisation als temperaturbedingten, im übrigen aber spontanen, an durch die Wahrscheinlichkeitsverteilung gegebenen Stellen erfolgenden Übergang in den unverfestigten stabilen Zustand geringster Energie aufzufassen, woraus sich in quantitativer Übereinstimmung mit dem Rekrystallisationsdiagramm von Czochralski eine Maxwellsche Abhängigkeit der Keimzahl von Temperatur und Bearbeitungsgrad ergibt. Die Rekrystallisationswärme ist dabei als Aktivierungsgröße aufzufassen, aus der sich die Zahl der zur Bildung eines Kristalls nötigen Atome zu 300 bis 700 ergibt. Die Deutung von Verfestigung und Entfestigung, die Beobachtungen über die Gesetzmäßigkeiten der Keimbildung, sowie die Messungen der Wachstumsgeschwindigkeiten stehen mit der geschilderten Auffassung in Übereinstimmung. Zum Schluß werden noch Fragen der Kristallorientierung und des Einflusses von Verunreinigungen besprochen. *Alterthum.*

**M. Volmer und M. Marder.** Zur Theorie der linearen Kristallisationsgeschwindigkeit unterkühlter Schmelzen und unterkühlter fester Modifikationen. ZS. f. phys. Chem. (A) **154**, 97–112, 1931, Nr. 1/2. Die bei der fortschreitenden Kristallisation erfolgende Verschiebung der Grenzfläche zwischen fester und flüssiger Phase in der Sekunde (Kristallisationsgeschwindigkeit K. G.) zeigt eine starke Abhängigkeit von der Unterkühlungstemperatur, indem sie zuerst ein Maximum erreicht und darauf wieder abfällt. Besitzt die K. G. eines Stoffes einen größeren Wert als 3 bis 4 mm/min, so bildet sich ein Unterkühlungsgebiet aus, in dem die maximale K. G. unabhängig von der Badtemperatur wird. Im Verlauf der Arbeit wurde die K. G. in Abhängigkeit von der Bad- und von der Grenztemperatur bestimmt und versucht, diese theoretisch quantitativ zu erfassen. Mit einiger Annäherung, die jedoch noch erhebliche Unterschiede vom experimentellen Befund aufweist, gelang es, einen entsprechenden Ansatz zu finden.

Brückner.

**R. Kremann.** Existiert auf den Schmelzdiagrammen binärer Systeme ein mittlerer horizontaler Teil zwischen zwei eutektischen Punkten? Bemerkungen zur gleichnamigen Arbeit von N. A. Puschin und I. I. Rikovski. ZS. f. phys. Chem. (A) **154**, 136–142, 1931, Nr. 1/2. Der Verf. bezweifelt die Beweiskraft der Angaben von N. A. Puschin und I. I. Rikovski [ZS. f. phys. Chem. (A) **151**, 257, 1930] über einen mittleren horizontalen Teil zwischen zwei eutektischen Punkten auf Grund eines Vergleichs mit den Ergebnissen zahl-

reicher anderer von dem Verf. nicht genannter Autoren, wofür auch die theoretisch gänzlich falsche Deutung der eigenen Versuche der genannten Autoren am System m-Dinitrobenzol—Naphthalin spricht. Damit wird gleichzeitig die Existenz eines horizontalen Teiles zwischen zwei eutektischen Punkten als eines Grenzfalles aufrechterhalten.

Brückner.

**S. E. Sheppard.** Plasticity and viscosity as criteria of molecular aggregation. Journ. Rheology 1, 471—483, 1930, Nr. 5. Nach Staudinger (Ber. D. Chem. Ges. 62, 2933, 1929) ist bei geringen Konzentrationen eines Hemicolloids, wie bei wenig polymerisierten Polystyrolen, die relative Viskosität (Verhältnis Viskosität der Lösung: Viskosität des Lösungsmittels) sowohl bei Tetralin als bei Cyclohexanon als Lösungsmittel normal und konstant bei Temperaturen von 20, 40 und 60° C. Bei solvatisierten Micellen muß sich dagegen die relative Viskosität mit zunehmender Temperaturerhöhung infolge Abnahme der zwischenmolekularen Kräfte vermindern. Staudinger führt letzteres auf die Gegenwart nichtassozierter makromolekularer Dispersionen zurück, während diese Erscheinung durch andere Forscher als Assoziation und Aggregation erklärt wird. Der Verf. führt beide entgegengerichteten Anschauungen auf Solyatationserscheinungen zurück.

Brückner.

**Karl Schultze.** Über Kapillarität. XV. Der kapillare Aufstieg in disper sen Systemen. Kolloid-ZS. 55, 9—25, 1931, Nr. 1. Es wird versucht, die Erscheinungen aufzuklären, welche sich beim Aufstieg einer Flüssigkeit an einer aus Körnern bestehenden Masse ergeben. Die Versuche werden mit Glasperlen verschiedener Größe und Form durchgeführt. Wesentliche Ergebnisse liegen nicht vor.

Gemanit.

**Béla v. Lengyel.** Über das Phasengrenzpotential Quarz/Elektrolytlösungen. ZS. f. phys. Chem. (A) 153, 425—442, 1931, Nr. 5/6. Es wird das Grenzpotential zwischen Quarzglas (Deutsche Quarzglasschmelze und Heraeus) und wässrigen Lösungen von  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KCl}$  und  $\text{LiCl}$  gemessen. Die konzentrationsverschiedenen Lösungen befanden sich in zwei getrennten isolierten Gefäßen, die teils geerdet, teils mit einem Dolezalekschen Elektrometer verbunden waren und in die nacheinander ein Quarzwürfel, der eine n/10 chinhydronhaltige  $\text{HCl}$ -Lösung enthielt, getaucht wurde. Ein beim Eintauchen entstehender Ausschlag des Elektrometers kann durch ein im Erdungskreis liegendes Potentiometer kompensiert werden und ist dem Grenzpotential proportional. Faßt man die Elektroden als Kondensatoren auf und sieht man von den Flüssigkeitspotentialen und den Grenzpotentialen zwischen Metallen ab, so besteht die Meßanordnung aus folgender Reihe hintereinander geschalteter Kondensatoren: Geerdete Chinhydronelektrode/Lösung + Lösung/innere Quarzoberfläche + innere Quarzoberfläche/äußere Quarzoberfläche + äußere Quarzoberfläche/Versuchslösung + gesättigte  $\text{KCl}$ -Lösung,  $\text{AgCl}/\text{Ag}$  + Binant I/geerdeter Binant II des Elektrometers. Bei geeigneter Wahl des Kapazitätsverhältnisses des Quarzkondensators und des Elektrometers mißt man direkt die EMK der folgenden Kette:  $\text{Ag}/\text{AgCl}$ ,  $\text{KCl}$  ges./Lösung B/Quarz/Lösung A/ $\text{KCl}$  ges.,  $\text{AgCl}/\text{Ag}$ . Der Elektrometerausschlag stellte sich innerhalb einer Minute vollkommen konstant ein. Es wurden verglichen im  $p_{\text{H}}$ -Gebiet 1 bis 3  $\text{HCl}$  und  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , von 3 bis 4  $\text{H}_3\text{BO}_3$ , von 5,5 bis 7  $\text{H}_2\text{O}$  und von 10 bis 13  $\text{NaOH}$ . Es zeigt sich bei der  $p_{\text{H}}\text{-mV}$ -Kurve ein ausgesprochenes Maximum bei  $p_{\text{H}} = 12$ . Ferner werden noch Konzentrationsketten mit  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KCl}$  und  $\text{LiCl}$  gemessen. Die Erscheinungen werden durch eine Elektrolytadsorption an der Quarzoberfläche gedeutet. Entsprechend dem sauren Charakter des  $\text{SiO}_2$  werden von der Ober-

fläche hauptsächlich positive Ionen aufgenommen. Die Oberfläche verhält sich dann elektromotorisch wie eine Nernstsche Elektrode mit variablem Lösungsdruck, der proportional der Ionenkonzentration der Adsorptionsschicht — und somit dem Ionengehalt der Lösung — ist.

Proskauer.

**Lothar Wöhler und Wilh. Wenzel.** Beiträge zur Deutung der Boedekerschen Adsorptionsgleichung. Kolloid-ZS. 53, 273—288, 1930, Nr. 3. Adsorptionsversuche mit gesättigten Fettsäuren  $C_2 - C_5$  an Kohle zeigen, daß mit steigender

Temperatur der Exponent  $n$  in der Boedekerschen Gleichung  $\frac{x}{m} = k \cdot e^n$  wächst,

die Konstante  $k$  fällt. Im Siedepunkt der Essigsäure wird  $n = 1$ . Bei großer Kohlemenge wird  $n = 1$  schon bei niedriger Temperatur. Ebenso wird  $n = 1$  bei der Adsorption von Elektrolyten an Kohle in sehr verdünnter Lösung. Oberhalb gewisser Kohlemengen findet hier nur scheinbar keine Adsorption statt, weil Adsorptiv und Adsorbens gleich stark adsorbiert werden. Überall fällt  $n$  rasch mit steigender Konzentration zum gewohnten gebrochenen Exponenten. Bei geringer Kohlemenge zeigt die Adsorptionskurve hierbei ein Maximum, die Zeitkurve der Trübung aber deren zwei, das erste ist identisch mit dem Adsorptionsmaximum, es ist das Dispersionsmaximum, das zweite Trübungsmaximum aber ist ein Stabilitätsmaximum als Folge optimaler Ladung der peptisierten Teilchen. Die Adsorption von Paraffin an Kohle aus Benzinen mit steigender C-Zahl vermindert sich in einer Art Umkehrung der Traubenschen Regel, wobei der Exponent sich 1 nähert. Auch die Adsorption von Kohlensäure an Kohle folgt über ein größeres Konzentrationsgebiet dem Verteilungssatz mit  $n = 1$ . Aus diesen Versuchen und Bekanntem ergibt sich, daß für den Exponenten der Adsorption bestimmend sind neben der Struktur der Oberfläche die polaren Unterschiede innerhalb des gelösten Moleküls, seine Solvatation und seine Eigenbewegung. Die Adsorption in sehr verdünnter Lösung oder schwach besetzter Oberfläche erfolgt mit dem Exponenten 1 nach dem Verteilungssatz, ebenso auf größerem Konzentrationsgebiet bei starker Solvatation des gelösten Moleküls, ferner bei sehr großem Komplex, sowie bei mancher Adsorption durch chemische Verwandtschaft. In der Adsorptionsschicht wirkt das adsorbierte Molekül hemmend gegen die nachdiffundierenden, so daß die Sättigung um so eher eintritt, je kleiner der Exponent — z. B. bei Elektrolyten —, da der scheinbare Druck nach der Oberfläche proportional  $(1 - n)$  verläuft als Resultante anziehender und abstoßender Kräfte. Die Steigerung des Exponenten mit fallender Konstante durch Temperaturerhöhung läßt sich durch Hemmung der Adsorption infolge wachsender Wärmebewegung des Moleküls deuten. Der grundsätzliche Unterschied zwischen Verteilung und Adsorption ist für jene die freie Solvatisierungsmöglichkeit des gelösten Stoffes in beiden Phasen, wodurch der Gegendruck gegen die nachdiffundierende gleiche Molekülart abgeschirmt wird, so daß die Verteilung nur proportional der Konzentration erfolgt. Bei der Adsorption dagegen treten in der festen Phase durch Deformation des adsorbierten Moleküls sogar neue polare Kräfte auf. Es kann daher auch bei der Verteilung eines Stoffes zwischen zwei Flüssigkeiten infolge zu geringer Solvatation in der einen ein gebrochener Exponent auftreten. Er charakterisiert daher nicht eindeutig die Adsorption, die andererseits bei dem Exponenten 1 nicht etwa als „feste Lösung“ grundsätzlich von normaler Adsorption verschieden ist.

Wöhler.

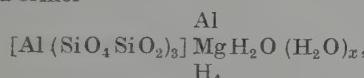
**Frederick Karl Victor Koch.** On some Relationships between Phase Boundary Potential, Adsorption, Surface Tension, and Particle Size. Phil. Mag. (7) 11, 585—592, 1931, Nr. 70. Die Kombination der Gibbsschen

Adsorptionsgleichung mit der Lippmann-Helmholzschen Gleichung führt zur Nernstschen Formel für das Elektrodenpotential in Lösungen. Auf Grund der Helmholtzschen Annahme, daß die Doppelschicht an der Grenzfläche einen Kondensator konstanter Kapazität darstellt, folgt weiter, daß das Phasengrenzpotential der adsorbierten Ionenmenge, die durch die Adsorption bewirkte Änderung der Oberflächenspannung dem Quadrat der adsorbierten Ionenmenge proportional ist; es ergeben sich ferner die Lippmannsche parabolische Gleichung der Elektrokapillarkurve, sowie Gleichungen für die Adsorptions- und für die Oberflächenspannungs isotherme, wonach die adsorbierte Menge linear, die Änderung der Oberflächenspannung quadratisch vom Logarithmus der Konzentration abhängt. Gibt man die Helmholtzsche Annahme auf und geht statt dessen von der empirischen Freundlichschen Adsorptions isotherme aus, so erhält man Gleichungen, aus denen hervorgeht, daß das Phasengrenzpotential eine lineare Funktion des Logarithmus der adsorbierten Molekül- oder Ionenmenge ist, daß die Oberflächenspannungs isotherme die gleiche mathematische Form wie die Adsorptions isotherme hat und daß die Änderung der Oberflächenspannung der adsorbierten Molekül- oder Ionenmenge proportional ist. Es wird endlich nach zwei verschiedenen Methoden der Beweis erbracht, daß die Thomsonsche Formel für die Dampfdruckerhöhung kleiner Teilchen auch für den Nernstschen Lösungsdruck gelten muß. Die Potentialdifferenz zwischen einem kugelförmigen Teilchen vom Radius  $r$  und der ebenen Oberfläche beträgt also  $\Delta e = 2 \sigma M / r \rho n F$ , wo  $\sigma$  die Oberflächenspannung,  $M$  das Molekulargewicht,  $\rho$  die Dichte,  $n$  die Wertigkeit und  $F$  die Ladung pro Grammäquivalent bedeuten. Die Überlegung gilt für alle Arten von Phasengrenzpotentialen. Im Falle von Ionen ist das Teilchen negativ gegenüber der ebenen Oberfläche, wenn das Ion positiv ist, und umgekehrt. Für Quecksilbertropfen vom Radius  $10 \mu$  in Wasser von  $20^\circ C$  ist  $\Delta e = 120$  Mikrovolt.

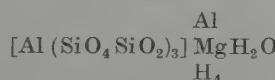
Goldmann.

**Hajime Isobe.** Studies on the adsorbed moisture by the Kanbara clay. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 14, 229–274, 1930, Nr. 274. Der saure bzw. basische Charakter des Kanbaratons – er ist je nach der Fundstelle entweder basisch oder sauer, jedoch ist er an einigen Fundstellen in den oberen Schichten sauer, in der Mitte der Schicht neutral und in den unteren Lagen alkalisch – wird durch im Wasser lösliche, von dem Ton adsorbierte Salze, Säuren oder Basen bedingt, ist also keine Eigenschaft des Tons. Dies wird dadurch nachgewiesen, daß er durch Auswaschen mit destilliertem Wasser den sauren bzw. basischen Charakter vermindert bzw. verliert. Wasser wird vom neutralen Ton am besten aufgenommen, während basischer und saurer Ton ein kleineres Adsorptionsvermögen besitzt. Die Ansicht, daß die neutrale Schicht des Tons durch Neutralisation der Alkalislilikate des basischen Tons durch die Aluminiumchloride des sauren Tons bedingt ist, wird dadurch wahrscheinlich gemacht, daß der Verf. alkalischen bzw. sauren Ton künstlich neutralisierte. Um die Ansicht zu prüfen, ob das verschieden große Adsorptionsvermögen der einzelnen Tone durch ihren basischen bzw. sauren Charakter bedingt ist, wurde die Adsorption von Wasserdampf an neutralen, künstlich neutralisierten, alkalischen und sauren Tonen bei Temperaturen zwischen  $20$  und  $100^\circ C$  untersucht und festgestellt, daß der unregelmäßige Verlauf der Dampfdruck-Temperaturkurven bei geringen adsorbierten Mengen durch die adsorbierten sauren bzw. basischen Salze bedingt ist, da er bei neutralem oder künstlich neutralisiertem Ton fehlt. Weiter bindet natürlicher neutraler Ton dieselbe Wassermenge wie künstlich neutralisierter. Wurde vor der Adsorption der Ton auf Temperaturen bis  $800^\circ C$  erhitzt, so blieb das Adsorptionsvermögen für Wasserdampf bis  $285^\circ C$  konstant und nahm dann

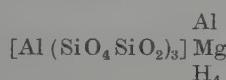
um so mehr ab, je höher die Entgasungstemperatur war. Der Verf. diskutiert die verschiedenen Möglichkeiten der Art der Aufnahme des Wassers: Aufnahme als Flüssigkeit durch die sehr kleinen Spalte, durch Kapillaritätswirkung, durch Adsorption, als Kristallwasser, als chemisch durch den Ton gebundenes Wasser, das bei hohen Temperaturen infolge Zersetzung abgegeben wird und schließlich durch die vom Ton adsorbierten Salze. Die gemessenen Adsorptionsisothermen lassen sich in ihrem ersten Verlauf (bei geringen adsorbierten Mengen) durch die Gleichung  $a = k \cdot p^{1/n}$  darstellen ( $a$  adsorbierte Menge,  $p$  Druck,  $k$  und  $n$  konstante Größen). In diesem Bereich findet eine wirkliche Adsorption statt. Mit höherer Entgasungstemperatur wird der Geltungsbereich der Formel kleiner. Bei größeren Drucken kommt anschließend an den eben erwähnten Bereich die Kapillaritätswertung zur Geltung; die Messungen lassen sich hier durch die Formel  $a = kp^n$  darstellen, wo  $n > 1$  ist. Auf Grund der Versuchsergebnisse und der Untersuchung der Kristallform mit Röntgenstrahlen schreibt der Verf. dem Kanbaraton im feuchten Zustand die Formel



im trockenen Zustand



und dem zwischen 600 und 800° erhitzten Ton



zu. Beim Schmelzen gibt der Ton nach der letzten Formel durch Reaktion zwischen dem Sauerstoff des  $\text{SiO}_4$  und dem  $\text{H}_4$  Wasser ab.  $(\text{H}_2\text{O})_x$  stellt das adsorbierte Wasser,  $\text{H}_2\text{O}$  das Kristallwasser dar. Beim Erhitzen des Tons geht bei 800° C die hexagonale Kristallform des Tons in die kubische über. *Durau.*

**Clyde W. Mason.** Transmitted structural blue in microscopic objects. Journ. phys. chem. 35, 73–81, 1931, Nr. 1. Bei der mikroskopischen Prüfung von Niederschlägen, Emulsionen, Sublimaten und anderen feinverteilten Stoffen, welche an sich als farblos bekannt sind, beobachtet man manchmal eine deutlich blaue Färbung im durchfallenden Licht. Diese bei feinverteilten Stoffen anomale Färbung zeigt sich unter folgenden Bedingungen: 1. Vorliegen einer feinen, in einer Ebene liegenden gleichmäßigen Struktur, Fällung, Sublimat oder Gitterstruktur wie an Diatomeen oder Schmetterlingschuppen. 2. Kontrastreiche Grenzen im Präparat, also Trockenpräparat. 3. Beleuchtung mit achsenparallelem oder nur schwach konvergentem durchfallendem Licht. 4. Numerische Apertur des Beobachtungsobjektivs nur so groß, daß sie zur Auflösung der Struktur gerade genügt. Im wesentlichen auf Grund von Experimenten gibt der Verf. folgende Erklärung: 1. Gleichmäßig große Teilchen mit einer Struktur kleiner als  $0,4 \mu$  zerstreuen das Licht umgekehrt proportional zu  $\lambda^4$  und sind mit gerader Beleuchtung nicht auflösbar. Sie senden einen blauen Tyndallkegel aus und lassen gelbes oder gelbrotes Licht durch. 2. Teilchen zwischen  $0,4$  und  $0,7 \mu$  zerstreuen rotes Licht und beugen blaues Licht maximal in solchen Richtungen ab, daß sie mit blauem achsenparallelem Licht auflösbar sind. 3. Teilchen größer als  $0,7 \mu$  zerstreuen alle Wellenlängen, die roten mehr als die blauen. Wenn kontrastreich, so zeigen sie durchfallendes Blau, vorausgesetzt, daß die numerische Apertur des

Objektivs gerade den Wert hat, daß mit einem engen Beleuchtungskegel nur das blaue Ende der Beugungsspektren erhalten wird. 4. Durchfallendes Blau bei diffuser Beleuchtung erscheint dem bloßen Auge an Mustern oder Teilchen größer als  $0,4 \mu$ . Es entsteht durch die größere Ablenkung der roten Strahlen als der blauen, entweder durch Zerstreuung oder Beugung. 5. Durchfallendes Blau, welches Suspensionen feiner Teilchen dem bloßen Auge zeigen, ist wahrscheinlich durch die obigen Gründe erklärbar.

A. Ehringhaus.

**Erwin Kratz.** Über weitere Fortschritte auf dem Gebiet der Ultrafiltration. Chem.-Ztg. **55**, 257–259, 1931, Nr. 27. Es werden die verschiedenen Arten Ultrafilter besprochen. Bei der üblichen Ausführung ist die Porengröße 1 bis  $0,1 \mu$ . Ultrafeinfilter von Zsigmondy gehen bis  $5 \mu$ . Die sogenannten Cellafilter sind auch für organische Lösungsmittel, wie Chloroform und Eisessig, verwendbar. Ferner bestehen eine Anzahl von Apparaten, um die Laboratoriumsausführungen auch für die Industrie verwertbar zu gestalten. Gemant.

**Néda Marinesco.** Polarisation diélectrique et structure des colloïdes. Journ. chim. phys. **28**, 51–91, 1931, Nr. 2. Es wird an einer Reihe von Eiweißstoffen in kolloider Lösung die Dielektrizitätskonstante gemessen. Aus den Meßwerten wird gefolgert, daß ein Teil des Wassers fest an die Micellen gebunden ist, ein anderer Teil dagegen frei ist und zur Dispersion der Micellen dient. Die Messungen gestatten auch quantitative Angaben über das Verhältnis des gebundenen und freien Wassers. Das Problem soll nach Verff. auch biologisch sehr wichtig sein, die entsprechenden Messungen in vivo wären technisch durchführbar. Die Ergebnisse bestätigen zugleich vollauf die Charakterisierung der Proteine durch Perrin als hydrophile Kolloide. Die Bindung des Wassers ist demnach rein elektrischer Art. Gemant.

**Shridhar Sarvottam Joshi and S. Madhava Prabhu.** Studies in the Coagulation of Colloids from the Standpoint of Smoluchowski's Theory. Part I. Coagulation of Antimony Sulphide Sol. Journ. Ind. Chem. Soc. **8**, 11–17, 1931, Nr. 1. An der Koagulation von Antimontrisulfidsol wird die Smoluchowskische Theorie geprüft. Es ergeben sich verschiedene Unstimmigkeiten zwischen Theorie und Experiment, auf deren wahrscheinliche Ursachen hingewiesen wird. Die einschlägige Literatur, so besonders die Arbeiten von Freundlich werden auch besprochen. Gemant.

**H. R. Bruins.** Die Diffusion kolloider Teilchen. I. Abnorm große Diffusionsgeschwindigkeiten in hydrophilen Solen. Kolloid-ZS. **54**, 265–272, 1931, Nr. 3. II. Ein neuer Ioneneffekt in hydrophilen Solen. Ebenda S. 272–278. [S. 1431.] Fürth.

**L. Meunier et M. Lesbre.** Action des électrolytes sur les colorants substantifs. C. R. **192**, 840–842, 1931, Nr. 14. Die Verff. haben gefunden, daß im Gegensatz zu dem Verhalten konzentrierterer Lösungen von Elektrolyten gegenüber kolloidalen Lösungen, die bekanntlich durch sie koaguliert und ausgefällt werden, Elektrolyte in stärkerer Verdünnung eine Vermehrung der Dispersion des Kolloids in wässrigen Lösungen herbeiführen. Verwendet wurden Lösungen von reinem Kongorubin, die 0,05 Teile dieses Farbstoffs auf 1000 Teile Wasser enthielten. Die mit der Polymerisation des Kolloids verbundene Farbänderung aus Rot in Blau wurde mit einem Kolorimeter mit Photozelle nach Toussaint beobachtet. Untersucht wurden fünf Lösungen verschiedener Konzentration

von Chlornatrium auf ihre Schutzwirkung gegenüber der koagulierenden Wirkung stärkerer Lösungen, von denen die n/166-Lösung eine maximale Wirkung zeigte. Es wurde festgestellt, daß der Schutz, den diese verdünnten Lösungen ausüben, in der Verfeinerung der Verteilung des Farbstoffs besteht. Mit der gleichen Vorrichtung wurden die von Ostwald in betreff des Verhaltens verschiedener Elektrolyte gegenüber Kongorubin ausgeführten Bestimmungen mit demselben Ergebnis wiederholt.

*v. Steinwehr.*

**Jerome Alexander.** The structure of some industrial diamonds. Science (N. S.) **73**, 185–186, 1931, Nr. 1885. Aus Röntgenaufnahmen wird gefolgert, daß die Unterschiede in der Härte industrieller Diamanten verursacht werden durch Unterschiede in Struktur und Teilchengröße der Kristallaggregate.

*A. Claassen.*

**C. E. Pearson and J. A. Smythe.** The influence of pressure and temperature on the extrusion of metals. Engineering **131**, 403–405, 463–465, 1931, Nr. 3401 u. 3403. [S. 1435.] *Scharnow.*

**J. V. McCrae, R. L. Dowdell and Louis Jordan.** A study of the so-called „overreduced“ condition in molten steel. Bur. of Stand. Journ. of Res. **5**, 1123–1149, 1930, Nr. 5 (RP. 250). Die Arbeit bildet die Fortsetzung einer früheren Untersuchung über denselben Gegenstand (Bur. of Stand. Journ. of Res. **5**, 265–277, 1930). Es wurden je zwei Typen von normalem und von sogenanntem überdesoxydiertem Stahlguß miteinander verglichen. Die geringere Fließfähigkeit des letzteren wird auf die Bildung einer Silikathaut zurückgeführt; diese bereitet anscheinend Schwierigkeiten bei der Temperaturbestimmung, da ihr Emissionsvermögen höher ist als das der klaren Schmelze. *Scharnow.*

**Gilbert Cook.** The Yield Point and Initial Stages of Plastic Strain in Mild Steel Subjected to Uniform and Non-Uniform Stress Distributions. Phil. Trans. (A) **230**, 103–147, 1931, Nr. 684. [S. 1425.] *Berndt.*

**Heinrich Hanemann.** Über den Kohlenstoffgehalt in der  $\eta$ -Phase. Arch. f. d. Eisenhüttenw. **4**, 485–486, 1931, Nr. 10. Stahl u. Eisen **51**, 647–648, 1931, Nr. 21. Nach Ätzversuchen enthält der Abschrecktroostit den C in Form des Zementits. Beim Anlassen entsteht innerhalb der Troostitnadeln durch Einformung ein Zementitnetz, ohne daß jedoch eine Neigung zum Abwandern aus dem Troostit zu erkennen ist. Die Einformungsgeschwindigkeit des Zementits ist, selbst bei hohen Anlaßtemperaturen, in gehärtetem Stahl gering und für kleinere Teilchen größer als für große. Abschreckversuche nach schneller Erhitzung (wodurch die Möglichkeit einer Diffusion des C ausgeschaltet war) zeigten, daß von vornherein ein Unterschied in dem C-Gehalt zwischen dem Austenit ( $\gamma$ -Phase) und den  $\eta$ -Martensitnadeln anzunehmen ist. *Berndt.*

**Rudolf Vogel und Erich Martin.** Über das ternäre System Eisen–Kohlenstoff–Vanadin. Arch. f. d. Eisenhüttenw. **4**, 487–495, 1931, Nr. 10. Stahl u. Eisen **51**, 715, 1931, Nr. 23. Die Ergebnisse der thermischen Analyse sind etwa folgendermaßen zusammengefaßt: Das binäre System Fe–V gehört zu den Fe-Legierungen mit geschlossenem  $\gamma$ -Feld, da die  $\alpha$ - $\gamma$ -Umwandlung des reinen Fe erniedrigt und bei 1,8 % V rückläufig wird. Die Temperatur der magnetischen Umwandlung wird durch Verhöht. In den ternären Fe-C-V-Legierungen konnte nur ein

Vanadincarbid der Zusammensetzung  $V_4C_3$  festgestellt werden. Die  $\alpha$ - $\gamma$ -Umwandlung verläuft vom System Fe-C bis zum System V- $V_4C_3$  und ist durch einen Temperaturtiefstwert ausgezeichnet. Demgemäß erstreckt sich auch ein System ternärer  $\gamma$ -Mischkristalle innerhalb jenes Bereichs. Ein gesättigter  $\gamma$ -Mischkristall mit 3,4% C und 6,5% V bildet mit Zementit und  $V_4C_3$  bei 1095° ein ternäres Eutektikum; der eutektische Punkt liegt bei 81,8% Fe, 6,2% C und 12,0% V. Die ternären  $\gamma$ -Mischkristalle entmischen sich entsprechend den binären  $\gamma$ -Mischkristallen des Systems Fe-C bei der Abkühlung unter Abscheidung einer Ferritphase einerseits und einer Carbidphase andererseits und darauffolgender Perlitzbildung. Bei V-armen Stählen besteht der binär zusammengesetzte Perlit aus Zementit und ternärem Ferrit. In V-reichen Stählen bildet sich bei 700° ein ternärer Perlit, bestehend aus Zementit,  $V_4C_3$  und ternärem Ferrit mit 0,2% C und 0,8% V. Bei sehr hohem V-Gehalt bildet sich wieder binärer Perlit, bestehend aus  $V_4C_3$  und V-reichen ternären  $\alpha$ -Mischkristallen. Der Perlitzerfall der C-Stähle wird bereits durch geringen V-Zusatz sehr verlangsamt. Im Gegensatz dazu steht die schnelle Ausscheidung des  $V_4C_3$ , die auch durch Abschrecken nicht unterdrückt werden kann. Die Härtesteigerung der C-Stähle durch V-Zusatz ist bewirkt durch die größere Härte der Ferritphase im Perlit, durch die Verfeinerung des perlitischen Zerfalls schon bei gewöhnlicher Abkühlung und die Ausscheidung des sehr harten  $V_4C_3$ . Durch Verfeinerung beim Abschrecken wird die Härte weiter gesteigert. Berndt.

**Hans Hougardy.** Beitrag zur Kenntnis des Systems Eisen-Kohlenstoff-Vanadin. Arch. f. d. Eisenhüttenw. 4, 497-503, 1931, Nr. 10. Durch V wird die Grenze der Schmiedbarkeit heraufgesetzt. Die Härte der geglätteten Stähle wird durch V wenig erhöht, bei größerem V-Gehalt bedeutend verringert, die der abgeschreckten Stähle wenig geändert. Höherer V-Gehalt verzögert auch den Härteanstieg, bis überhaupt keine Härtung mehr erfolgt. Der zähe sehnige Bruch geht bei mehr als 2,7% V verloren, es entsteht grobes, kristallinisch glänzendes Bruchkorn. Der Beginn der Überhitzung wird durch V nach höheren Temperaturen verschoben. Durch den C-Gehalt der Legierungen wird die Eigenschaft des V, die  $\alpha$ - $\gamma$ -Umwandlung des reinen Fe bei 1,1% V zu unterdrücken, nach höherem V-Gehalt verschoben, und zwar muß der V-Gehalt um so größer sein, je höher der C-Gehalt ist, etwa nach der Formel:  $V = C/0,175 + 1,1$ . Wegen der Unlöslichkeit des V-Carbids im  $\alpha$ - und  $\delta$ -Eisen und der beschränkten Löslichkeit im  $\gamma$ -Eisen sind die Wechselbeziehungen zwischen Fe und C nur von der Menge des vorhandenen Zementits bestimmt. Die Mitteilungen über den Einfluß des V auf die Gefügeausbildung entziehen sich einer Wiedergabe im Auszug. Auf Grund der Untersuchungen ist die Fe-reiche Ecke des Fe-C-V-Raumdiagramms bis 3,4% C und 5,6% V entwickelt. Stellt man die kritischen Punkte der Fe-C-V-Legierungen als Funktion des C- bzw. des Zementitgehaltes dar, so erfahren die Linien des Fe-C-Systems nur eine Parallelverschiebung nach höherem C-Gehalt hin bzw. kommen die Systeme Fe-C-V und Fe-C zur Deckung. V wirkt also bei genügender Menge so, als wenn der C-Gehalt kleiner oder Null wäre.

Berndt.

**Ichiji Obinata.** On the nature of eutectoid-transformation of aluminium-bronze. Part III. X-ray analysis. Mem. Ryojun Coll. Eng. 3, 285-294, 1931, Nr. 4B. Durch die Röntgenstrahlenuntersuchung wurde bestätigt, daß die (16% Al enthaltende)  $\delta$ -Phase ein kubisches Raumgitter mit dem Parameter 8,664 Å und mit 52 Atomen in der Elementarzelle hat. Die  $\alpha$ -Phase besitzt ein flächenzentriertes kubisches Raumgitter mit dem Parameter 3,650 Å. Durch Abschrecken einer Legierung mit 16% Al wurde die Verteilung und die Intensität der Spektrallinien nicht geändert. Die abgeschreckte Legierung mit

12,5% Al besteht vorwiegend aus der  $\beta'$ -Phase, mit einer geringen Menge der  $\beta$ -Phase gemischt. Erstere besitzt ein hexagonales Raungitter mit den Konstanten:  $a = 11,13 \text{ \AA}$ ,  $c = 6,342 \text{ \AA}$ ,  $c/a = 0,5698$ , letztere ein raumzentriertes kubisches Übergitter mit dem Parameter  $5,835 \text{ \AA}$ . Der Zerfall der  $\beta$  in die  $\beta'$ -Phase wird durch das Abschrecken verzögert, falls es in sehr tief gekühltem Toluol erfolgt, oder falls der Legierung Mn zugesetzt wird. Die Röntgenstrahlenuntersuchung angelassener Legierungen mit 12,5% Al bestätigte schließlich, daß die Umwandlung  $\beta \rightarrow \beta'$  zwischen  $400$  und  $450^\circ$  erfolgt und daß die Umwandlung  $\beta' \rightarrow \alpha + \delta$  bei  $500^\circ$  nahe vollendet ist.

Berndt.

**Ichiji Obinata.** On the nature of eutectoid-transformation of aluminium-bronze. Part IV. X-ray analysis at high temperature. Mem. Ryojun Coll. Eng. 3, 295–298, 1931, Nr. 4B. Durch die Röntgenstrahlenuntersuchung einer Al-Bronze mit 87,62% Cu bei  $650^\circ\text{C}$  wurde bestätigt, daß sie bei dieser Temperatur nur aus der  $\beta$ -Phase besteht, die ein raumzentriertes kubisches Übergitter mit dem Parameter  $5,887 \text{ \AA}$  besitzt. Ihr Ausdehnungskoeffizient ist angenähert  $14 \cdot 10^{-6}$ . Die für die Aufnahme nach der Pulvermethode benutzte und für hohe Temperaturen geeignete Kamera ist eingehend beschrieben. Berndt.

**M. Horioka and M. Iwasa.** The effect of drainage and insulating joint methods for the prevention of electrolytic corrosion of underground metallic structures. Res. Electrot. Lab. Tokyo Nr. 288, 82 S., 1930. (Japanisch mit englischer Übersicht.) Nach der Indikatormethode wurde mit Phenolphthalein die Korrosion von Metallbauten und von Kabeln in Seewasser verfolgt und die Wirksamkeit verschiedener korrosionsverhindernder Verfahren auf deren Wirksamkeit geprüft. Brückner.

**F. H. Zschacke.** Oberflächenveränderungen und Beschläge auf Glas. Glashütte 60, 791–793, 847–849, 1930, Nr. 44 u. 46. Schmutz und Ölschichten auf der Glasoberfläche, hervorgerufen durch schmieriges Packpapier, unreine Poliermittel usw. ergeben perlmutterartig glänzende Stellen, die sich manchmal durch Waschen mit verdünnter Schwefelsäure-Kaliumbichromatlösung oder Flußsäure und Schwefelsäure entfernen lassen. Der „Hüttenrauch“ besteht aus einem bläulichweißen Hauch auf der Glasoberfläche und wird durch Ausscheidung von gelöstem Natriumsulfat gebildet. Ähnliche Beschläge können auch durch kolloide Entglasungen oder durch feine Glasbläschen gebildet werden. Die beim Behandeln des Glaskörpers in der Muffel, im Einbrenn- oder Streckofen als Beschläge auftretenden Oberflächenveränderungen sind zum Teil auf die im verbrennenden Gase enthaltenen Schwefelverbindungen zurückzuführen, können aber auch durch mikroskopisch feine Bläschen hervorgerufen werden. Ist beim Kühlen die Ware den Flammengasen ausgesetzt, so tritt der abwischbare oder der eingekochte Kühlofenbeschlag auf. Ersterer setzt die Widerstandsfähigkeit des Glases gegen Wasser herauf; dieselbe Wirkung hat auch die bisher noch nicht einwandfrei erklärte „Feuerpolitur“. Letzterer scheint aus abgelagerten feinen Asche- oder Staubteilchen zu bestehen. Verglimmende Kohleteilchen können auf der Glasoberfläche die sogenannten Brand- oder Mondflecke erzeugen. Die beim Verschmelzen erscheinenden Beschläge (Mundräder) erfordern eine oxydierende, Schwefelverbindungen enthaltende Flamme; an der Bildung der weißen Mundräder ist der Schwefel in Form von  $\text{SO}_3$  schuld. Beim Verschmelzen von Bleigläsern in neutraler oder reduzierender Flamme sind dagegen schwarze, metallisch glänzende Mundräder zu beobachten, die man besser vermeidet, als in einem Ätzbad beseitigt. Braun.

**L. Springer.** Über steiniges Glas. II. Teil. Sprechsaal **64**, 129—132, 1931, Nr. 7. Gemenge von etwa 200 g werden zwecks absichtlicher Steinchenbildung geschmolzen, indem man sie hart einstellt oder einzelne Gemengebestandteile, wie Sand und Kalk, grobkörnig, oder etwas Schamottekörner zusetzte; die so erhaltenen Steinchen erfuhren, nachdem sie noch verschiedene Stadien im Glase durchgemacht hatten, nur eine mikroskopische Prüfung, da ja Art und Zusammensetzung bekannt waren. Vergleicht man Steinchen aus Hüttenläsern mit diesen selbsterschmolzenen Steinchen hinsichtlich Gestalt und Form, Farbe, Durchsichtigkeit, Beschaffenheit der Oberfläche und des Randes, Auftreten von Bläschen und Kristallisationen, so läßt sich in den meisten Fällen Art und Herkunft der Steinchen erkennen.

Braun.

## 5. Elektrizität und Magnetismus

**W. H. Bragg.** Faraday's First Successful Experiment on Diamagnetism. Nature **127**, 337, 1931, Nr. 3201. Bragg teilt mit, daß er das lange gesuchte berühmte diamagnetische Glas Faradays im Besitz des Ehepaars Tyndall aufgefunden hat.

O. v. Auwers.

**W. H. Bragg.** Faraday Relics. Nature **127**, 486, 1931, Nr. 3204. Zum Gedächtnis an Faradays Entdeckung der elektromagnetischen Induktion vor 100 Jahren veranstalten das Inst. of El. Eng. und das Royal Inst. gemeinsam im September eine Faradayausstellung in der Albert Hall. Eine kleinere Ausstellung persönlicherer Charakters soll im Royal Inst. selbst veranstaltet werden. Besitzer von Faraday-Erinnerungen (Apparaten, Manuskripten u. dgl.) werden gebeten, sich mit dem General Secretary, Royal Inst., 21 Albemarle Street, London W 1, in Verbindung zu setzen.

Peter Kaufmann.

**Lal C. Verman.** Negative circuit constants. Proc. Inst. Radio Eng. **19**, 676—681, 1931, Nr. 4. Über die Literatur, betreffend den Aufbau von Stromkreisen, die negativen Widerstand enthalten, wird eine kurze Übersicht gegeben und es werden weitere Entwicklungsmöglichkeiten angedeutet. Für die negativen Kreiskonstanten, die auch auf die anderen elektrischen Größen ausgedehnt werden, schlägt der Verf. die Bezeichnungen Neristance, Ninductance und Napacitance vor. Es wird gezeigt, daß bei nichtstationären Zuständen die negativen Induktanzen und Kapazitanzen sich verhalten wie wahre negative Kreiskonstanten. Weiter wird gezeigt, daß äußere Stromkreise den negativen Widerstand eines gegebenen Vakuumrohres ändern. Ein System von Stromkreisen wird beschrieben, mit Hilfe dessen es möglich ist, Impedanzen zu erhalten, die proportional  $\pm(j\omega)^n$  sind, wo  $n$  jede positive oder negative ganze Zahl oder Null sein kann. v. Steinwehr.

Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Bekanntmachung über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfämter. Nr. 296. Elektrot. ZS. **52**, 540, 1931, Nr. 17.

H. Ebert.

**E. Fawsett.** Integrating electricity meters. Journ. Inst. Electr. Eng. **69**, 545—551, 1931, Nr. 412. Die Veröffentlichung berichtet über die Fortschritte auf dem Gebiet der Elektrizitätszähler in Großbritannien. Folgende Apparategruppen werden einer durch gute Abbildungen unterstützten Besprechung unterzogen: Energie- und Amperestunden-Messer für Gleichstrom, Einphasen-Induk-

tionsmesser, Mehrphasenmesser, Hochspannungsmesser, Apparate zur genauen Summierung einer großen Zahl von getrennten Energieströmen, Kilovolt-Ampere-stundenmesser, Spezialapparate, Zeitschalter und Spezialtarifmesser. Zum Schluß werden den internationalen Fortschritten auf diesen Gebieten einige Worte gewidmet.

v. Steinwehr.

**A. Schulze und G. Zickner.** Zur Arbeit von H. Benecke: „Hochempfindliches Röhren-Voltmeter“. ZS. f. techn. Phys. **12**, 225—226, 1931, Nr. 4.

**H. Benecke.** Erwiderung zu vorstehender Bemerkung. ZS. f. techn. Phys. **12**, 226, 1931, Nr. 4. In einer früheren Mitteilung (ZS. f. techn. Phys. **11**, 361, 1930; vgl. auch diese Ber. **11**, 2564, 1930) wurde von H. Benecke ein hochempfindliches Röhren-Voltmeter zur Messung von Wechselspannung beschrieben, bei dem Strom und Spannung proportional sind, was dadurch erreicht wird, daß die Gittervorspannung in der Frequenz der zu messenden Spannung durch eine Hilfswechselspannung periodisch veränderlich gemacht wird. A. Schulze und G. Zickner weisen darauf hin, daß eine auf dem gleichen Gedanken beruhende Meßanordnung von ihnen bereits 1929 angegeben (ZS. f. Instrkde. **49**, 226, 1929 und Arch. f. Elektrot. **24**, 111, 1930) und zur Registrierung von Kapazitätsänderungen benutzt worden ist. Der Unterschied beider Schaltungen bestehe nur darin, daß Benecke eine Verstärkerschaltung benutze, während von ihnen selbst eine Gleichrichterschaltung angewendet werde. Die zu messende Spannung muß gegen die Hilfsspannung klein sein. Wie H. Benecke mitteilt, ist ihm die Veröffentlichung der beiden Verff. entgangen.

W. Jaeger.

**Roger Barton.** Measurement of ionization current by means of the Zeleny electroscope. Rev. Scient. Instr. (N. S.) **2**, 118—124, 1931, Nr. 2. Es wird eine Methode zur Messung der Ionisation von Gasen mit Hilfe eines Blättchenelektroskops nach Zeleny und deren Theorie angegeben. Die Methode gestattet oftmalige Messungen in sehr rascher Folge anzustellen.

Glaser.

**Roger Barton.** Some new experiments with the Zeleny electroscope. Rev. Scient. Instr. (N. S.) **2**, 217—225, 1931, Nr. 4. Die Abhandlung enthält die Beschreibung einer Anzahl von Demonstrationsversuchen mit dem von Zeleny angegebenen Oszillations-Blattelektroskop, das sich sowohl für Arbeiten im Laboratorium wie für Vorlesungszwecke eignet. Für die Versuche mit Dreielektrodenröhren wird die Apparatur mit einem Heizfaden, einem Gitter und einer Platte versehen, deren Abstände sich zum Zweck der Demonstration verändern lassen. Ferner lassen sich mit diesem Elektroskop photoelektrische Versuche, darunter der Hallwachseffekt, Versuche mit  $\beta$ -Strahlen, die Vergleichung von Isolationswiderständen und die absoluten Messungen großer Widerstände zeigen.

v. Steinwehr.

**Franz Éliás.** Die Berücksichtigung der thermischen Trägheit des Meßdrahtes bei Messungen mittels Hitzdrahtmethode und die Ermittlung der Wärmeübergangszahl bei nicht stationärem Temperaturzustand. ZS. f. angew. Math. u. Mech. **10**, 244—247, 1930, Nr. 3. Bei Geschwindigkeitsmessungen mittels Hitzdrahtmethode muß die thermische Trägheit des Meßdrahtes berücksichtigt werden, wenn die zur Verfügung stehende Meßzeit nicht groß genug ist gegenüber der Zeitkonstante des Hitzdrahtes und demnach dieser während der Meßzeit die zu messende Lufttemperatur mit genügender Genauigkeit überhaupt nicht annehmen kann. Dieser Fall kann bei Messung oder Registrierung von Geschwindigkeitsschwankungen eintreten,

wenn man beachtet, daß die Zeitkonstante eines Platinhitzdrahtes von 10 mm Länge und 0,1 mm Durchmesser nicht weniger als etwa 2,06 sec beträgt. Das beschriebene Verfahren gestattet, den Meßfehler, der durch diesen Umstand entsteht, in dem Sinne zu berücksichtigen, daß es aus der Differenz zweier beliebiger gemessener oder registrierter Temperaturwerte die gesuchte Endtemperatur des Drahtes, die identisch mit der zu messenden Lufttemperatur ist, ermitteln läßt. Erforderlich ist nur, daß während der Meßzeit die Bedingungen der Differentialgleichung, die zur Korrektion der Drahttemperatur dient — das ist die Newtonsche Erwärmungsgleichung (1) — sich nicht ändern:

$$W \cdot dt = c \cdot G \cdot dT + \alpha \cdot A \cdot T \cdot dt \quad \dots \dots \dots \quad (1)$$

Es liegt im Wesen des Verfahrens, daß aus einer solchen Messung der genaue Wert der Wärmeübergangszahl  $\alpha$  zwischen Meßdraht und strömender Luft sich ergibt, die vorerst nur annäherungsweise bekannt sein muß. Die linke Seite der Gleichung (1) ist die in der Zeiteinheit in dem Hitzdraht erzeugte Wärmemenge, die rechte Seite einerseits die darin in der Zeiteinheit aufgespeicherte und andererseits die von seiner Oberfläche an die Umgebung abgegebene Wärme. Für die Grenzbedingungen:

$$t = 0, \quad T = T_a \quad \dots \dots \dots \quad (2)$$

$$t = \infty, \quad T = T_e \quad \dots \dots \dots \quad (3)$$

ergibt Gleichung (1):

$$T_e = \frac{W}{\alpha \cdot A} \quad \dots \dots \dots \quad (4)$$

und jeweils für Erwärmung bzw. Abkühlung des Meßdrahtes:

$$T_e = \frac{T}{1 - e^{-\frac{\alpha \cdot A}{c \cdot G} \cdot t}} \quad \dots \dots \dots \quad (5)$$

$$T_a = \frac{T}{e^{-\frac{\alpha \cdot A}{c \cdot G} \cdot t}} \quad \dots \dots \dots \quad (5a)$$

Man erhält aus den Gleichungen (5) bzw. (5a) und (4), indem man vorerst  $\alpha$  nur annäherungsweise annimmt.  $T_e$  bzw.  $T_a$  und auch  $\alpha$  genau durch schrittweise Näherung. Man kann den Berechnungsgang noch vereinfachen, indem man aus (4) und (5) bzw. aus (4) und (5a) schreibt:

$$\alpha = \frac{W}{T \cdot A} \left( 1 - e^{-\frac{\alpha \cdot A}{c \cdot G} \cdot t} \right) \quad \dots \dots \dots \quad (6)$$

$$\alpha = \frac{W}{T \cdot A} \left( e^{-\frac{\alpha \cdot A}{c \cdot G} \cdot t} \right) \quad \dots \dots \dots \quad (6a)$$

*Éliás.*

**Lloyd P. Smith.** A device for obtaining very small electric currents of known magnitude. Rev. Scient. Instr. (N. S.) 2, 237–241, 1931, Nr. 4. Zur Erzeugung sehr schwacher Ströme von  $10^{-12}$  bis  $10^{-15}$  Amp. hat der Verf. eine Vakuumröhre angegeben, die bequem im Gebrauch ist und zugleich eine so kleine Eigenkapazität besitzt, daß damit Elektrometer geeicht werden können, ohne daß dadurch ihre Empfindlichkeit merklich geändert wird. Die Röhre enthält außer dem gerade gestreckten Heizfaden drei damit koaxiale Zylinder, von denen der mittlere die beiden anderen überlappt und der in der Mitte zwei einander gegenüberliegende Bohrungen verschiedener Weite enthält. Gerade gegenüber diesen Bohrungen sind winzige Faradaysche Kollektoren angeordnet,

welche zur Ableitung der schwachen Ströme dienen. Die Erwartung, daß der von dem Faden auf den mittleren Zylinder gerichtete Elektronenstrom praktisch gleichförmig die exponierte Oberfläche desselben treffen würde, und daß der Bruchteil des Stromes, der durch je eine der beiden Öffnungen hindurchgeht, sehr nahe im Verhältnis der Fläche der Öffnung zu der des Zylinders steht, wurde durch den Versuch bestätigt. Die Eichung ergab eine lineare Abhängigkeit der beiden Ströme voneinander, wenn mit Sättigungsstrom gearbeitet wird.

v. Steinwehr.

**Marion Eppley and William R. Gray.** An improved Feussner type potentiometer. Rev. Scient. Instr. (N. S.) 2, 242—249, 1931, Nr. 4. Die Verff. beschreiben zwei Verbesserungen, die sie an dem Feussnerschen Kompensationsapparat angebracht haben. Die eine Verbesserung betrifft die Kurbelkontakte der drei Dekaden, welche mit Ersatzdekaden kombiniert sind. In der gebräuchlichen Anordnung trägt jede der drei Kurbeln vier Schleiffedern, so daß im ganzen die Übergangswiderstände von zwölf Federn in den Gesamtwiderstand und von sechs Federn in den Kompensationswiderstand eingehen. Durch eine geeignete Konstruktion wird die Zahl der Federn und damit die der Übergangswiderstände auf die Hälfte heruntergedrückt. Die zweite Verbesserung betrifft die Einstellung des Normalelements, für die bei der bisher in Amerika gebräuchlichen Anordnung von Brooks nur vier Dezimalen verfügbar waren, während zur Messung fünf Dezimalen zur Verfügung standen. Die Verff. beschreiben eine Anordnung, die speziell auf das internationale Westonelement zugeschnitten ist und gestattet, vermittelst dreier Kurbeln den Wert für die EMK des Elements auf ein Hunderttausendstel im Bereich von  $1,0175_0$  bis  $1,0192_0$  einzustellen. Die Übergangswiderstände betragen an jeder Kurbel des Apparats nur  $3 \cdot 10^{-5}$  Ohm oder weniger.

v. Steinwehr.

**Lee A. Du Bridge.** The amplification of small direct currents. Phys. Rev. (2) 37, 392—400, 1931, Nr. 4. Kurzer Sitzungsbericht, ebenda S. 461—462. Es werden eine Reihe von Gleichstromverstärkerschaltungen untersucht (Ersatz für elektrometrische Strommessung) unter Benutzung eines hierfür neu entwickelten Verstärkerrohres (Anoden- bzw. Raumladespansnung 6 bzw. 4 Volt, Gitterstrom bei — 4 Volt Vorspannung  $10^{-15}$  Amp.; innerer Gitterwiderstand  $10^{16}$  Ohm, Steilheit  $25 \cdot 10^{-6}$  Amp./Volt; Anodenstrom  $40 \cdot 10^{-6}$  Amp.): 1. Ein normaler Einröhrenverstärker mit kompensiertem Galvanometerkreis (Galvanometerempfindlichkeit  $5 \cdot 10^{-10}$  Amp./mm), der bei  $10^{10}$  Ohm äußerem Gitterwiderstand eine Messung von  $10^{-14}$  Amp. ab ermöglicht. Bei Fortfall dieses Gitterwiderstandes kann aus der Aufladegeschwindigkeit der äquivalenten Gitterkapazität die gesuchte Stromstärke ermittelt werden. 2. Größere Empfindlichkeit ergibt eine Brückenschaltung, deren Zweige zwei Röhren und zwei Ohmsche Widerstände besitzen. Verschiedenheiten der Zweige werden vor der Messung ausgeglichen, indem Anodenspannung und Heizstrom bei abgeglichener Brücke verändert werden; durch entsprechende Gittervorspannung wird erreicht, daß solche Änderungen auf das Galvanometer im Nullzweig ohne Einfluß bleiben. Die Stromstärke wird aus dem konstanten Ausschlag (Empfindlichkeit  $10^{-16}$  Amp./mm) oder aus der Geschwindigkeit des Spannungsanstieges bestimmt. In letzterem Falle müssen die Gitterkapazitäten der beiden Röhren durch Zusatzkondensatoren verschieden gemacht werden. Es gelang so, die Empfindlichkeit bis auf  $5 \cdot 10^{-18}$  Amp./mm (30 Elektronen je Sekunde) zu erhöhen. Der Verf. hält eine Herabsetzung des Gitterstromes unter  $10^{-17}$  Amp. für möglich, so daß mit einem Galvanometer geringer Schwingdauer Impulse durch einzelne Elektronen sichtbar zu machen wären. Die Vorteile dieser Meßmethode liegen in der großen Konstanz der Apparatur und der höheren Empfindlichkeit gegenüber fast allen Elektrometern. 3. Mit einem ein-

fachen Galvanometer (Meßbereich  $10^{-4}$  Amp.) und einem Zweiröhrenwiderstandsverstärker erhält man eine Gesamtempfindlichkeit von  $10^{-14}$  Amp. (Stromverstärkung  $4 \cdot 10^7$ ). Das zweite Rohr muß wegen des relativ geringen Widerstandes im Anodenkreis des ersten Rohres große Steilheit besitzen. Vor der eigentlichen Messung wird der Strom im ersten, dann im zweiten Anodenkreis kompensiert. Schließlich wird auf Störungen hingewiesen, welche durch mangelhafte Abschirmung, nicht erreichtes Temperaturgleichgewicht und ungenügende Konstanz der Kriechladungen und dergleichen auftreten.

*A. v. Engel.*

**Lecomte du Noüy.** Replacing the Telephone by a Loud Speaker in Conductivity Measurements. Nature 127, 441, 1931, Nr. 3203. Der Verf. empfiehlt, bei Leitfähigkeitsmessungen in der Wechselstrombrücke zur subjektiven Abgleichung der Brücke Lautsprecher anstatt Kopfhörer zu benutzen.

*F. Trendelenburg.*

**Kurt Schlesinger.** Hochfrequenzmeßeinrichtung zur Bestimmung der Dielektrizitätskonstanten. Elektrot. ZS. 52, 533—534, 1931, Nr. 17. Der Apparat ist als Netzanschlußgerät ausgebildet. Er besteht aus einem Generator (Wellenlänge 100 bis 10000 m) für die Brückenspannung, aus der eigentlichen Brücke mit dem Meßkondensator, einer Mehrplattentype mit einer Luftkapazität von 500 cm und aus einem Dreifachhochfrequenzverstärker, dessen Endstufe als Audion arbeitet, als Brückenvoltmeter. Der Vergleichskondensator der Brücke ist direkt in  $\varepsilon$  geeicht, seine Minimalkapazität beträgt infolge Verwendung abgeschmierter Schneiden nur 0,01 cm. Ein Wirkwiderstand der Meßsubstanz wird zur Erzielung eines guten Minimums durch einen Ohmschen Widerstand im entsprechenden Brückenzweig ausgeglichen. Die Kapazität der Zuleitungen zu dem Meßkondensator ist mit 30 cm klein gehalten und es kann die Eichung der Brücke durch Einstellung eines Abgleichkondensators für verschiedene Meßgefäße verwendet werden, solange ihre Leerkapazität groß gegen die Zuleitungskapazität ist. Die Meßgenauigkeit soll etwa 1 bis 2 % betragen.

*Johannes Kluge.*

**H. Geise und W. Plathner.** Über den Einfluß der höheren Harmonischen des Drehstromnetzes auf die Oberwellenspannung von Gleichrichtern. Elektrot. ZS. 52, 537—540, 1931, Nr. 17. Es werden zunächst in bekannter Weise für einen sechphasigen Gleichrichter unter Voraussetzung einer rein sinusförmigen Spannungskurve der Wechselstromseite die Spannungsobertypen durch Auswertung der entsprechenden Fourierintegrale berechnet. Die Rechnungen werden dann erweitert für den Fall, daß wechselstromseitig bereits höhere Harmonische vorhanden sind. Da die Vergrößerung oder Verkleinerung der Gleichspannung durch diese höheren Harmonischen der Wechselstromseite klein (höchstens  $\pm 2\%$ ) ist, wird bei den folgenden Untersuchungen von diesen Veränderungen der Gleichspannung abgesehen. Es werden schließlich die Effektivwerte der zusätzlichen Oberwellen auf der Gleichspannungsseite in Prozent der Gleichspannung bestimmt, und es ist so möglich, bei einer bekannten Kurvenform der Wechselspannung die auf der Gleichspannungsseite zu erwartenden Oberwellen zu berechnen, was an einem Beispiel erläutert wird. Die Bedeutung derartiger Untersuchungen z. B. für gleichrichtergespeiste Bahnlinien mit zahlreichen Fernsprechleitungen erkennt man daraus, daß die Stoßspannung, die unter Berücksichtigung der menschlichen Ohremmpfindlichkeit für die verschiedenen Frequenzen berechnet wird, sehr stark von der prozentualen Drehspannungs-harmonischen abhängt. Der Einfluß von Glättungseinrichtungen auf die Störspannung wird besprochen. Zum Schluß werden kurz die Rechnungen auch für den dreiphasigen Gleichrichter durchgeführt.

*Johannes Kluge.*

**Oliver Howarth.** The metering of three-phase supplies. Journ. Inst. Electr. Eng. 69, 381–403, 1931, Nr. 411. Es werden die in Drehstromnetzen verlangten Leistungs-, Blindleistungs- und Arbeitsmessungen, die Eigenschaften der hierfür zur Verfügung stehenden Meßgeräte und ihre Schaltungen besprochen. Unter anderem wird die Frage untersucht, ob es zweckmäßig ist, Wandler für Einphasenstrom oder für Drehstrom zu verwenden. Der Verf. kommt zu dem Ergebnis, daß im allgemeinen Einphasenwandler vorzuziehen sind, da sie billiger, genauer und einfacher zu prüfen sind. *H. E. Linckh.*

**G. Zickner und G. Pfestorf.** Über die Verwendung der Hochspannungsbrücke nach Schering zur Untersuchung von großen Kapazitäten. ZS. f. techn. Phys. 12, 210–213, 1931, Nr. 4. Für die Messung von großen Kapazitäten und ihrer Verlustwinkel wird die bekannte Hochspannungsbrücke nach Schering benutzt. Es werden Maßnahmen angegeben, die nötig sind, um den Meßbereich dieser Brückenanordnung fehlerfrei bis etwa  $10000 \mu\text{F}$  zu erweitern. Es handelt sich um Korrektionen, die durch Winkelfehler der Widerstände und ihrer Zuleitungen bedingt sind. *Pfestorf.*

**Otto Neese.** Über eine Anwendung der Barettermethode auf elektrolytische Messungen. Ann. d. Phys. (5) 8, 929–955, 1931, Nr. 8. Zunächst werden vergleichende Betrachtungen über die Vorzüge und Nachteile der gedämpften Schwingungen gegenüber den ungedämpften für den vorliegenden Zweck der Messung von Leitfähigkeit und Dielektrizitätskonstanten wässriger Elektrolytlösungen angestellt, wobei sich ergibt, daß in diesem Falle, in dem man mit Rücksicht auf die Erwärmung des Leiters mit nur kurzen Schwingungszügen unter Anwendung größerer Energien zu arbeiten gezwungen ist, die Stoßregung mit Löschfunkenstrecke vorzuziehen ist. Die bei dieser Untersuchung benutzte Baretteranordnung, die erlaubt, Widerstands- und Kapazitätsänderung eines Leiters gleichzeitig zu messen, wird beschrieben. Ihre Fehlerquellen, insbesondere die, welche bei Parallelschaltung von Kapazitäten durch Selbstinduktion der Zuleitungen verursacht werden, werden ausführlich diskutiert. Als Anwendungen der Methode werden die Ergebnisse einiger Messungen bei einer Frequenz  $\omega = 2\pi n = 4,35 \cdot 10^7$  an wässrigen Lösungen von Kochsalz, Magnesiumsulfat und Bariumferrocyanid, und an Magnesiumsulfat und Bariumferricyanid in 50%iger Zuckerlösung, deren Leitfähigkeit  $\approx 3,6 \cdot 10^{-4} \text{ Ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$  betrug, mitgeteilt. Die gefundenen Werte der Leitfähigkeit und der Dielektrizitätskonstanten entsprechen in den wässrigen Elektrolyten ungefähr den Forderungen der Debye-Falkenhagenschen Theorie. Die Meßgenauigkeit, die hauptsächlich durch Temperaturdifferenzen im Meßgefäß beeinträchtigt wird, beträgt bei Anwendung auf elektrolytische Messungen für die Leitfähigkeit 0,5%, für die Kapazität 0,3%. *v. Steinwehr.*

**Josef Lindner und Norbert Figala.** Tauchelektroden für Elektrodialyse. Kolloid-ZS. 55, 3–6, 1931, Nr. 1. Die Konstruktion eines Elektrodialysenapparats, der für den praktischen Gebrauch im wissenschaftlichen Laboratorium geeignet und für die Behandlung größerer Flüssigkeitsmengen eingerichtet ist, zugleich aber keine wesentlichen Herstellungskosten verursacht, wird beschrieben. Diese Einrichtung, die anpassungsfähig und besonders von der Flüssigkeitsmenge unabhängig ist, besteht aus zwei Tauchelektroden, die, mit einem Sack aus der Dialysenmembran umgeben und mit einer Spülvorrichtung ausgestattet, in den Behälter mit der zu dialysierenden Flüssigkeit eingetaucht werden. Als eigentliche Elektroden dienen ein 2 m langer Platindraht von 5 mm Stärke (Anode) und ein ebenso langer und starker Silberdraht (Kathode), die

nach Art von Zithersaiten auf entsprechend ausgefräste Hartgummiplatten ausgespannt sind. Durch mehrere Versuche, welche die Darstellung des als Primulasäure bezeichneten Saponins bezweckten, wurde die Brauchbarkeit dieses Apparats erwiesen.

v. Steinwehr.

**K. Kani and K. Hosokawa.** On the basaltic rocks and their melts. (A preliminary report.) Res. Electrot. Lab. Tokyo Nr. 290, 26 S., 1930. (Japanisch mit englischer Übersicht.) Die Verff. geben zunächst eine Beschreibung der Verteilung des Vorkommens des Basalts in Japan und Korea, aus denen zwölf eigentliche Basalte, zwei Andesite und ein Amphibol-Tonschiefer zur mikroskopischen Untersuchung vor und nach dem Schmelzen bei  $1350^{\circ}$  ausgewählt werden. Die Dichte der Proben wurde vor dem Schmelzen größer als nach demselben gefunden. Die thermische Ausdehnung wurde mit einem Differentialdilatometer und mit einem neu konstruierten Apparat gemessen. Oberhalb des Erweichungspunktes geben die Kurven nicht die wahren Werte für den Ausdehnungskoeffizienten, soweit sie mit dem Dilatometer gemessen wurden, dagegen wohl bei den Messungen mit dem neuen Apparat. Mit Ausnahme einer Probe, die sehr porös war, zeigte das Material vor dem Schmelzen eine größere Ausdehnbarkeit als nach demselben. Die Schmelz- und Korrosionstemperaturen der gesteinsbildenden Mineralien wurden durch thermische Analyse und nach der Abkühlungsmethode bestimmt. Die Gesteine verglasen im allgemeinen bei etwa  $1300^{\circ}$  C, die Korrosionstemperaturen dagegen werden auch durch die Größe des Kristallkorns beeinflußt. Die Schmelzen rekristallisieren bei Temperaturen zwischen  $1100$  und  $1200^{\circ}$  C mit Ausnahme der Schmelze eines Nephelinbasalts aus Nagahama, dessen Rekristallisation bei etwa  $950^{\circ}$  C beginnt. Der spezifische elektrische Widerstand der Schmelzen bei Zimmertemperatur, von denen ein Amphibol-Tonschiefer aus Nogita den höchsten Wert besaß, ist im ganzen größer als der einiger Sorten von Porzellans isolatoren. Die Reihenfolge der Materialien nach dem Schmelzen bei  $1350^{\circ}$  in bezug auf die Dielektrizitätskonstante ist die gleiche wie die in bezug auf die Fluidität. Durch Rekristallisation werden die elektrischen Eigenschaften ungünstig beeinflußt.

v. Steinwehr.

**G. Daletzky.** Reibungselektrizität an orientierten Lackfolien. Naturwissensch. 19, 251, 1931, Nr. 11. Verf. untersuchte Lackfolien (Dicke 0,6 bis 30  $\mu$ ), die auf Quecksilber getrocknet waren und beim Abziehen elektrisiert wurden. Die Folien (Nitrocellulose und Acetylcellulose) zeigten ein polares Verhalten. Es werden einige Beobachtungen auch über Lackfolien auf Glas mitgeteilt. Durch Erwärmung konnte die Polarität umgekehrt werden. R. Jaeger.

**G. Guében.** Contribution to the Theory of Dielectrics. Phil. Mag. (7) 11, 405–410, 1931, Nr. 69. Auf Grund von Versuchen über Bestrahlung fester Dielektrika mit harter Strahlung (Röntgen- und Radiumstrahlen) liefert Verf. einen Beitrag zur Theorie der Dielektrika. Die Ausführungen fußen auf der Dipoltheorie. Der Strom in einem Dielektrikum beruht auf der Einwirkung von Dipolen und der Anwesenheit von Ionen, deren jeglicher Anteil an den Vorgängen diskutiert wird. Verf. stellt eine Formel auf, die als allgemeiner Ausdruck für den Strom in einem festen Dielektrikum angesehen werden kann. R. Jaeger.

**J. H. J. Poole.** Theory of Dielectrics. Phil. Mag. (7) 11, 995–996, 1931, Nr. 72. Verf. bezieht sich auf die Arbeit von G. Guében über die Theorie der Dielektrika (vgl. vorst. Ref.). Der von Guében gefundene Ausdruck für den Strom im Dielektrikum ist unvereinbar mit Ergebnissen älterer Arbeiten von H. H. Poole (Phil. Mag., Juli 16, Sept. 17 und Okt. 21) sowie von H. Schiller. Eine Erklärung für die Diskrepanz könnte durch das gleichzeitige Auftreten von

metallischer und elektrolytischer Leitung in einem Dielektrikum möglich sein (vgl. H. H. Poole, Nature, 7. Juli 1921). Verf. empfiehlt die Anwendung der Quantenmechanik für eine vollkommenere Theorie der Dielektrika. R. Jaeger.

**H. H. Race.** Variations with temperature and frequency of dielectric loss in a viscous, mineral insulating oil. Phys. Rev. (2) 37, 430, 1931, Nr. 4. Berichtigung, ebenda S. 1371, Nr. 10. Die früher durchgeführte Untersuchung des Verf. hatte ergeben, daß unter gewissen Bedingungen die Messungen mit Gleichspannung mit denen bei Wechselspannung und 1000 Hertz übereinstimmen. Es wurde deshalb der Frequenz- und Temperaturbereich ausgedehnt, um festzustellen, unter welchen Bedingungen die alten Ergebnisse nicht mehr zu treffen. Die Möglichkeit, die Temperatur- und Frequenzabhängigkeit des Verlustes bzw. des fiktiven Parallelwiderstandes durch die Debyesche Theorie zu erklären, wird durchgeführt und eine quantitative Prüfung ergibt größtenteils richtiges Ergebnisse. Die Messungen an dem Versuchsöl werden in einem ungeschützten, mit Quarz isolierten Zylinderkondensator vorgenommen. Vor der Messung werden die Öle im Zylinderkondensator evakuiert, um keine zusätzlichen dielektrischen Verluste durch Gas- oder Lufteinschlüsse vorzutäuschen. Ergebnis: Für jeden Temperaturpunkt gibt es eine kritische Frequenz derart, daß für alle niedrigeren Frequenzen die Wechselstromleitfähigkeit von der Frequenz unabhängig ist und für alle Frequenzen, die höher als die kritische sind, die Verluste mit der Temperatur zunehmen. Unterhalb der kritischen Frequenz ist der Mechanismus der Gleichstrom- und der Wechselstromleitfähigkeit anscheinend derselbe und beide haben ihre Ursache in der Wanderung geladener Ionen oder größerer Ölteilchen.

Pfestorf.

**M. Horioka and S. Kikuchi.** On the dielectric properties of various impregnating oils for power cables. Res. Electrot. Lab. Tokyo Nr. 278, 35 S., 1930. (Japanisch mit englischer Übersicht.) Zum Studium der geeigneten Imprägnieröle für Hochspannungskabel wurden von den Verff. die verschiedenen dielektrischen und anderen physikalischen Eigenschaften von Ölen und Verbindungen zwischen 5 bis 110° C untersucht. Gegenstand der Untersuchung waren dielektrische Verluste, Isolationswiderstand, Dielektrizitätskonstante und Durchschlagsfestigkeit, sowie viskose Eigenschaften von Transformatorenöl, Ricinusöl, festen und flüssigen Paraffinen, Rosinöl, Petrolat u. a. Die Verschlechterung der dielektrischen Eigenschaften durch Hitze wurden für folgende drei Fälle verglichen: a) wenn die Proben der Luft ausgesetzt waren; b) wenn die okkludierten Gase und die Feuchtigkeit ausgepumpt und die Proben in ein Vakuum von etwa 1 mm Hg eingeschlossen waren; c) wenn in das Vakuum trockener Stickstoff eingeleitet wurde. Dielektrische Verluste und DK wurden in einer Hochspannungsbrücke bei 2 kV<sub>eff</sub>/mm gemessen. Die Ergebnisse sind in stark gekürztem Auszug wiedergegeben. 1. Betrachtet man die viskosen Eigenschaften in bezug auf Temperatur, Ausdehnungskoeffizient, dielektrischen Verlust, dielektrische Festigkeit und den Grad der Verschlechterung, so steht Petrolat an der Spitze. 2. Der Isolationswiderstand scheint fast direkt proportional mit der Viskosität zu gehen. Auch die dielektrische Festigkeit hängt stark von der Viskosität ab. Die DK fällt mit steigender Viskosität. 3. Wenn die Öle in einem evakuierten Raum erhitzt werden, ist die Verschlechterung stark herabgesetzt. 4. Die Vakuumbehandlung verbessert nicht nur die dielektrischen Eigenschaften, sondern gibt auch vollkommen gleichmäßige Resultate. 5. Für die Kabelmasse muß die Untersuchung der dielektrischen Eigenschaften unter einem Druck erfolgen, der höher ist als der Atmosphärendruck.

R. Jaeger.

**K. Schaposchnikof.** Elektrischer Durchschlag der Gase. Westnik Elektrotechniki Nr. 1, Sekt. III, S. 13—14, 1931. (Russisch mit deutscher Übersicht.)  
Rosen.

**A. v. Hippel.** Der Mechanismus des „elektrischen“ Durchschlages in festen Isolatoren. II. ZS. f. Phys. 68, 309—324, 1931, Nr. 5/6. In der ersten Mitteilung (ZS. f. Phys. 67, 707—724, 1931) war die Elektronennatur des „elektrischen“ Durchschlages festgestellt worden. Die hier vorgelegte Untersuchung beschäftigt sich mit der Richtungsorientierung der Entladungsbahnen in Kristallen. Die Elektronenwege im Kristall werden mittels des früher beschriebenen Verfahrens direkt räumlich sichtbar gemacht und durch Bestimmung der Bahnwinkel in das Gittermodell der betrachteten Kristallstruktur eindeutig eingeordnet. Die Resultate lassen verstehen, nach welchen Gesetzen Elektronen durch ein Kristallgitter wandern und was die Durchbruchsfeldstärke atomphysikalisch bedeutet. Es wird wahrscheinlich gemacht, daß es sich beim Leitungsmechanismus des lichtelektrischen Primärstromes um eine quantenmechanisch zu deutende Elektronenleitung handelt. Es wird ferner ein gewisser Zusammenhang zwischen der mechanischen und der elektrischen Festigkeit von Kristallen hergestellt. Die Abhängigkeit der elektrischen Festigkeit eines Isolators von seiner Struktur wird kurz angedeutet; ausführlich wird diese Frage in einer weiteren Arbeit behandelt werden.  
v. Hippel.

**H. M. Kraner.** Electrical Porcelain. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 50, 209—211, 1931, Nr. 3. Die Biegefesteitigkeit von amerikanischen und deutschen Porzellanen, Steatit, Melalith usw., glasiert und unglasiert wird verglichen. Die Prüfkörper werden im normalen Zustand und nach verschiedenen thermischen Beanspruchungen, Tauchproben von 400° auf Raumtemperatur, untersucht. Im allgemeinen ist kein großer Unterschied zwischen den Porzellanen der verschiedenen Länder, bei einigen Sorten, Steatit und Melalith, hat die Glasur einen schlechten Einfluß auf die mechanische Eigenschaft, insbesondere nach vorheriger thermischer Beanspruchung.  
Pfestorf.

**Y. Toriyama.** Dust figure in liquid insulator. Phys. Rev. (2) 37, 619—623, 1931, Nr. 5. Siehe diese Ber. S. 881.  
Pfestorf.

**V. Schaffers.** La „Terre“ des paratonnerres. Ann. de Bruxelles (B) 51, 21—26, 1931, Nr. 1. Die Erdplatten oder Rohre der Blitzableiter werden nach Möglichkeit im Grundwasser versenkt, damit sie einen geringen Erdungswiderstand aufweisen. Um die natürlichen Verhältnisse im Experiment nachzuahmen, mißt Verf. den Widerstand und die Stoßüberschlagsspannung zwischen Kugeln im trockenen Sand und unter Wasser bei verschiedenen Kugelabständen. Es zeigt sich, daß der Widerstand um viele Größenordnungen voneinander verschieden ist, während die Durchschlagsspannung sich nur bei größeren Schlagweiten und dann noch nicht einmal um den Faktor 2 unterscheidet. Das Gesetz der Durchschlagsspannung in Abhängigkeit von dem Kugelabstand ist das gleiche wie bei Gasen, so daß Verf. schließt, daß der Durchschlag durch Ionisation vorhandener Gasblasen hervorgerufen wird. Die Annahmen stimmen mit denen anderer Autoren, die ähnliche Verhältnisse z. B. bei Ölen gefunden haben, überein. Der vom Verf. durchgeführte Vergleich hinsichtlich Dauer des Stromdurchganges und der Stromdichte ergibt, daß die Verhältnisse mit denen, wie sie bei üblichen Blitzableitern vorhanden sind, verglichen werden können.  
Pfestorf.

**W. Hume-Rothery.** The metallic state. Electrical properties and theories. XX u. 372 S. Oxford, at the Clarendon Press. 1931. Das Buch stellt keinen umfassenden Versuch zur Behandlung des metallischen Zustandes dar, sondern beschränkt sich bewußt auf die elektrischen Leitungseigenschaften des festen Metallzustandes; ihr elektronischer Charakter wird vorausgesetzt, so daß z. B. die Tolmanschen Fundamentalversuche nicht Erwähnung finden. Die erste Hälfte des Werkes bespricht die experimentellen Tatsachen, die zweite Hälfte bringt sämtliche bisher entstandenen Theorien der metallischen Leitung. Dem elektrischen Leitvermögen der reinen Metalle, Legierungen und intermetallischen Verbindungen sind drei Kapitel gewidmet, dem Wärmeleitvermögen zwei Kapitel. (Bei der Besprechung des Einflusses mechanischer Verformung auf das Leitvermögen fehlen die bisher stärksten und besonders eingehend untersuchten Effekte bei Wolfram. Der Ref.) Die thermoelektrischen, Emissions- und be- rührungselektrischen Erscheinungen werden in je einem Kapitel abgehandelt. Die theoretische Hälfte des Bandes gipfelt in der Sommerfeldschen Theorie und der Blochschen Verfeinerung. Im Schlußabschnitt sind die Atombaufragen in den Vordergrund gerückt; außer den engeren Problemen der metallischen Leitfähigkeit werden hier noch erörtert: die Elektronenanordnung der Metalle im periodischen System, die Kristallstrukturen der Metalle, die Natur der „sekundären“ festen Lösungen, sowie der intermetallischen Verbindungen. A. Smekal.

**Ch. Bedel.** Sur la résistivité électrique du silicium. C. R. 192, 802—804. 1931, Nr. 13. Die Messung des spezifischen Widerstandes von Silicium in der Wheatstoneschen Brücke bereitet wegen des Übergangswiderstandes an der Berührungsstelle der Zuleitungen bei diesem Material Schwierigkeiten, die der Verf. dadurch überwunden hat, daß entweder die Enden der Probe mit einem elektrolytischen Überzug von Zink oder Nickel versehen werden oder daß auf ihnen durch Eintauchen in eine Lösung von Kupferfluorid Kupfer niedergeschlagen wurde, das dann noch mit Hilfe eines Amalgams mit etwa 14% Zinn verquickt wurde. Das spezifische Gewicht der 1 bis 3 cm langen Proben, dessen man zur Bestimmung ihres Volumens bedurfte, wurde nach einer besonderen von dem Verf. bereits früher veröffentlichten Methode bestimmt. Die nicht besonders genauen Messungen ergaben folgende Werte des spezifischen Widerstandes  $\sigma$  in Ohm · cm:

Gehalt des Si an Fe %	$\sigma$	v. Steinwehr.
0,1	0,267	
1,4	0,069	
8,5	0,035	

**H. H. Potter.** Relation between Electrical Resistance and Energy of Magnetisation. Nature 127, 555—556, 1931, Nr. 3206. Die Ergebnisse der Untersuchung von Gerlach und Schneiderhau über den Zusammenhang zwischen der Änderung des elektrischen Widerstandes mit der Temperatur und in Verbindung mit einem äußeren longitudinalen magnetischen Felde sowie über die Abhängigkeit des Widerstandes von dem äußeren longitudinalen magnetischen Felde bei konstanter Temperatur in der Umgebung des Curiepunktes werden besprochen. Der Befund dieser beiden Forscher, daß der Widerstand in der Umgebung des Curiepunktes sich proportional mit dem Felde ändert, scheint in Widerspruch mit den anderen Ergebnissen der Untersuchung zu stehen, da die

magnetische Energie über ein größeres Temperaturintervall nicht linear mit dem Felde variieren kann, sie muß sich vielmehr in dem quasiparamagnetischen Zustand oberhalb des Curiepunktes mit dem Quadrat des Feldes ändern. Der Verf. hat die Änderung des Widerstandes in der Nähe des Curiepunktes bei viel stärkeren Feldern (7000 Gauß, Gerlach und Schneiderhau wandten nur 400 Gauß im Maximum an) untersucht, und gefunden, daß gerade unterhalb des Curiepunktes der Widerstand fast linear mit dem Felde, beim Curiepunkt etwas langsamer als mit der ersten Potenz und dann bei steigender Temperatur proportional zunächst dem Felde und später dem Quadrat des Feldes anwächst. Auch der Transversaleffekt, der bei Zimmertemperatur stark von dem Longitudinaleffekt abweicht, stimmt mit ihm in der Nähe und oberhalb des Curiepunktes überein.

v. Steinwehr.

**Gennosuke Hara.** On the contact conduction and rectification. Mem. Ryojun Coll. Eng. 3, 223—244, 1931, Nr. 4A. Behandelt man die Berührungsleitung unter dem Gesichtspunkt, daß die Kontaktgleichrichtung durch Elektronen-emission von seiten der Elektronen hervorgerufen wird, theoretisch, so ergeben sich die folgenden Schlußfolgerungen: Aus der Sommerfeldschen Elektronen-Emissionsformel wird ein angenäherter Ausdruck für die Stromdichte in einer kleinen Lücke zwischen den gleichen Leitern wie folgt abgeleitet. Ist  $w$  größer

als  $c^2/d + \sqrt{\delta e^3 E_0}$ , so wird  $i = A_0 T^2 e^{-\frac{w - e^2/d - \sqrt{\delta e^3 E_0}}{kT}}$ , ist  $w$  kleiner als  $c^2/d + \sqrt{\delta e^3 E_0}$ , so wird  $i = B(-w + e^2/d + \sqrt{\delta e^3 E_0})^2$ , wo  $w$  die thermionische Arbeitsfunktion der Elektroden,  $d$  den Abstand beider,  $E_0$  die Intensität des angelegten elektrischen Feldes,  $e$ ,  $k$  und  $T$  die Ladung des Elektrons, die Boltzmannsche Konstante und die absolute Temperatur,  $A_0$  und  $B$  Konstanten und  $\delta$  eine Konstante, die von dem Abstand und dem Material der Elektroden abhängt. Der letztere Ausdruck enthält als Spezialfall das Ohmsche Gesetz bei einem Abstand, der gegeben ist durch  $e^2/w$ , was sich in guter Übereinstimmung mit der aus Röntgenstrahlenanalyse erhaltenen Gitterkonstanten befindet. Die Kontaktleitung gleicher Leiter erhält man durch Integration des obigen Ausdrucks durch die emittierende Oberfläche angenähert zu  $J = J_0 + J_e = E/R_0 + K(-\alpha + \beta\sqrt{E})^2$ , wo  $J_0$  den Leistungsstrom durch die wahren Kontakte,  $J_e$  den Leistungsstrom durch die kleinen Lücken,  $R_0$  den Diffusionswiderstand und  $K$ ,  $\alpha$  und  $\beta$  Konstanten bedeuten, die von dem Material und der Beschaffenheit der Oberfläche abhängen.  $J_e$  ist bei Metallen verhältnismäßig klein, so daß die Abweichung von der Linearität der Berührungsleitung bei Metallen nicht gefunden werden kann, bei Halbleitern ist jedoch  $J_e$  von vergleichbarer Größe mit  $J_0$ , so daß in diesem Falle die Abweichung von der Linearität in die Erscheinung tritt. Die Leitung bei der Berührung verschiedener Leiter kann nicht so einfach behandelt werden, die gleiche Überlegung ist jedoch anwendbar, wobei zu berücksichtigen ist, daß  $J_e$  in verschiedenen Richtungen verschieden ist. v. Steinwehr.

**W. J. Davies and E. J. Evans.** The Electrical Conductivities of Dilute Sodium Amalgams at various Temperatures. Phil. Mag. (7) 10, 569—599, 1930, Nr. 65. Die spezifischen elektrischen Widerstände und ihre Temperaturkoeffizienten von sieben flüssigen Natriumamalgamen wurden über einen Konzentrationsbereich von 0,307 bis 5,27 Atom-% bei 0, 20, 78,4, 100 und 185° C gemessen. Bei einigen dieser Amalgame wurden die Messungen auf 225,8, 255,2 und 302,2° C ausgedehnt. Die Ergebnisse werden auszugsweise in der folgenden Tabelle wiedergegeben.

Konzentration in Atom-%	Spezifischer elektrischer Widerstand $\varrho \cdot 10^8$				
	0° C	20° C	78,4° C	100° C	185° C
0,30 <sub>7</sub>	9429	9601	10 155	10 373	11 323
1,18 <sub>4</sub>	9471	9648	10 212	10 440	11 417
2,29	9481	9664	10 234	10 456	11 441
3,08	9484	9668	10 243	10 468	11 437
5,27	9375	9622	10 185	10 410	11 339

Die Messungen zeigen, daß der spezifische Widerstand der Amalgame bei konstanter Temperatur mit zunehmendem Gehalt an Natrium zunächst ansteigt, dann über ein gewisses Konzentrationsintervall konstant bleibt und schließlich bei weiterem Anwachsen der Konzentration wieder abnimmt. In der Nähe der Maxima zeigen die Widerstandskurven kleine Unregelmäßigkeiten. Der mittlere Temperaturkoeffizient des spezifischen Widerstandes ist in fast allen Fällen größer als der mittlere Temperaturkoeffizient des reinen Quecksilbers in dem gleichen Temperaturgebiet. Für ein Amalgam von gegebener Konzentration wächst der mittlere Temperaturkoeffizient mit wachsendem Temperaturbereich. Die Änderung des mittleren Temperaturkoeffizienten mit der Konzentration erfolgt etwas unregelmäßig, jedoch nimmt derselbe im allgemeinen mit wachsender Konzentration zu.

v. Steinwehr.

**W. Meissner.** Der Stand der Forschung über die Supraleitfähigkeit. Metallwirtschaft 10, 289—295, 310—313, 1931, Nr. 15 u. 16. H. Ebert.

**H. Bethe.** Change of Resistance in Magnetic Fields. Nature 127, 336—337, 1931, Nr. 3201. Verf. geht von den Formeln aus, die Sommerfeld und Peierls (Leipziger Vorträge 1930, S. 85) für die Zunahme  $\Delta R$  des elektrischen Widerstandes  $R$  im Magnetfeld  $H$  aufgestellt haben. Aus beiden zusammen berechnet er  $\Delta R/R = BH^2$  und  $B = const/R^2$ . Wenn  $B_0$  und  $R_0$  sich auf Zimmertemperatur,  $B$  und  $R$  auf die Meßtemperatur beziehen, so müßte demnach sein  $B_0 : B = R^2 : R_0^2$ . Verf. prüft diese Beziehung an Messungen, die Kapitza an verschiedenen Metallen bis herunter zur Temperatur der flüssigen Luft angestellt hat, wobei er das Gebiet schwächerer Felder benutzt. Er findet die Beziehung gut bestätigt.

W. Meissner.

**S. R. Williams and Richard A. Sanderson.** Changes in electrical resistance due to magnetism and hardness. Phys. Rev. (2) 37, 309—314, 1931, Nr. 3. Verff. haben für elf Nickelproben verschiedener Härte, jedoch aus demselben Ausgangsmaterial (jede Probe in zwei Exemplaren), den spezifischen elektrischen Widerstand und die Änderung des spezifischen Widerstandes in Feldern bis 226 Gauß bestimmt. Die verschiedene Härte war durch Auswalzen auf verschiedene Dicke hergestellt. Die Dicke der Proben lag zwischen 0,6 und 0,04 cm, die Breite war etwa 1 cm, die Länge 58 cm. Bei dem spezifischen Widerstand war kein wesentlicher Einfluß der verschiedenen Härte feststellbar. Dagegen nimmt die Widerstandszunahme im Magnetfeld mit steigender Härte stark ab. Bei 75 Gauß war die Widerstandszunahme z. B. bei den härtesten Proben nur etwa ein Drittel von der bei dem getemperten Ausgangsmaterial. Die Kurven, welche die Widerstandszunahme in Abhängigkeit vom Magnetfeld darstellen, laufen für die härteren Proben geradliniger als für die weichen Proben. Auch die Längenänderung im

Magnetfeld, welche die Verff. früher an verschiedenen harten Proben von Nickel untersucht haben, nimmt mit steigender Härte stark ab. Sie sinkt bei 59 Gauß bis auf ein Fünftel.

*W. Meissner.*

**Bodo Brendel.** Die Dispersion der Leitfähigkeit der Elektrolyte. Phys. ZS. **32**, 327–336, 1931, Nr. 8. In der vorliegenden Arbeit wird gezeigt, daß die von Debye vorausgesagte Leitfähigkeitsänderung starker Elektrolyte im hochfrequenten Felde vorhanden ist, wodurch die theoretischen Überlegungen, die nur als Grenzgesetz für unendliche Verdünnung gedacht sind, bestätigt werden. Wegen der Schwierigkeit, die Leitfähigkeit von Elektrolyten im hochfrequenten Felde zu messen, wurde eine Vergleichsresonanzmethode entwickelt, bei der die Leitfähigkeit des zu untersuchenden und des Vergleichselektrolyten so aufeinander abgeglichen wurden, daß die Impedanz des Resonanzkreises im Resonanzfall die gleiche blieb, auch wenn man die Elektrolyte vertauschte. Aus der Abweichung von der Niederfrequenzleitfähigkeit konnte auf die Leitfähigkeitsänderung des zu untersuchenden Elektrolyten geschlossen werden. Für die theoretischen Angaben mußte dabei die geringe Leitfähigkeitsänderung des Vergleichselektrolyten KCl berücksichtigt werden. An elf verschiedenen Elektrolyten [ $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{La}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{CdSO}_4$ ] wurden bei Wellenlängen von 16 und 30 m Messungen der Leitfähigkeit in Abhängigkeit von der Konzentration gemacht. *v. Steinwehr.*

**Morris B. Jacobs and Cecil V. King.** The dissociation of strong electrolytes. III. Complete Dissociation and Optical Properties. Journ. phys. chem. **35**, 480–487, 1931, Nr. 2. Historische Wiedergabe der bis heute ausgeführten Untersuchungen über Lichtabsorption und Brechung im Hinblick auf den Dissoziationszustand von Salzen in wässrigen Lösungen. Verff. gelangen zu der Auffassung, daß die Additivität der optischen Eigenschaften von Salzen nur in manchen Fällen erfüllt ist. Genaue Untersuchungen erweisen Abweichungen von der Additivität, welche aber auch anders als durch unvollständige Dissoziation erklärt werden können [vgl. auch Fromherz und Lih, ZS. f. phys. Chem. (A) **153**, 321, 1931; Anmerkung des Ref.]. *Karagunis.*

**Leopold Schmid und Michael Karl Zacherl.** Leitfähigkeitsmessungen in flüssigem Ammoniak. Wiener Anz. **66**, 178, 1929, Nr. 17. Die Beobachtung kleiner Teilchengröße beim Indulin könnte bei der Seltenheit derartiger Vorkommen bei den Polysacchariden zu dem Einwand Veranlassung geben, daß dieselbe durch Solvationserscheinungen und gleichzeitige elektrolytische Dissoziation vorgetäuscht wird. Zur Klärung der Sachlage wurden Leitfähigkeitsmessungen an Inulin- und Glykogenlösungen, sowie an ebensolchen des Mannits und der Glucose in flüssigem Ammoniak ausgeführt. Die bei verschiedenen Temperaturen und bei verschiedenen Konzentrationsverhältnissen ausgeführten Messungen ergaben übereinstimmend, daß sich die Lösungen der genannten Körper hinsichtlich der Leitfähigkeit in keiner Weise vom Lösungsmittel unterscheiden, so daß ein elektrolytischer Zerfall etwa gebildeter Solvate keinesfalls die Ursache der durchschnittlichen Teilchengröße von 320 beim Indulin bzw. von 180 beim Glykogen sein kann. *v. Steinwehr.*

**J. Barbaudy et A. Petit.** Étude de l'effet tampon dans les bains de nickelage. C. R. **192**, 834–837, 1931, Nr. 14. Warme Nickelbäder geben nur dann zufriedenstellende Niederschläge, wenn sich der Säuretiter innerhalb ziemlich enger Grenzen hält, für welche 4 bis 5 Einheiten von  $p_{\text{H}}$  angegeben werden. Zur

Vermeidung von Fehlschlägen empfiehlt es sich daher, die Größe von  $p_H$  während der Elektrolyse, welche mit Änderungen des Säuretiters verbunden ist, unter Kontrolle zu halten. Die Bestimmung des  $p_H$ -Wertes in Bädern von verschiedenem Säure- ( $H_2SO_4$ ) und Alkali- ( $NaOH$ ) Gehalt wird durch potentiometrische Titration mit Hilfe einer Quinhydronelektrode ausgeführt. Untersucht wurden drei Nickelbäder zwischen 20 und 80° C, deren Titrationskurven wiedergegeben werden. Die Beziehung der Konzentration der Alkali- bzw. Säurezusätze zu den Werten von  $p_H$  ist von Wichtigkeit für das Verhalten der Bäder bei der Elektrolyse.

v. Steinwehr.

**Stephen Popoff, John Allen Riddick, Verda Irene Wirth and Lee Dudley Ough.** Oxidation-reduction potentials. III. The mercuric-mercurous electrode. Journ. Amer. Chem. Soc. **53**, 1195–1206, 1931, Nr. 4. Der Normalwert des Oxydations-Reduktionspotentials der Mercuri-Mercuro-Elektrode wurde in der galvanischen Kombination  $Pt | H_2, HClO_4 | Hg(ClO_4)_2, Hg_2(ClO_4)_2 | Pt^+$  bestimmt. Unter Zuhilfenahme mathematischer und graphischer Methoden und unter Verwertung der Aktivitätskoeffizienten zweiwertiger Ionen, wie sie sich aus dem Grenzfall der Gleichung von Brönsted und La Mer ergeben, wurde der Normalwert des Oxydations-Reduktionspotentials bei 25,0° C zu 0,9050 Volt gefunden. Es wurde festgestellt, daß die mittleren Aktivitätskoeffizienten der Überchlorsäurelösungen praktisch von der gleichen Größenordnung wie die der Salzsäurelösungen bis hinauf zu 0,4 normalen Lösungen sind. Methoden zur Analyse von Mercuri- und Mercurosalzen und zur Bestimmung der Azidität in Gegenwart von Quecksilbersalzen werden gegeben. Vom Standpunkt der Analyse und für alle praktischen Zwecke sind die Potentiale bei verschiedenem Säuregehalt wichtiger als das Normalpotential und werden deshalb in dieser Untersuchung mitgeteilt. Diese Potentiale gehen bei einem Gehalt von etwa 0,2 normaler Überchlorsäure durch ein Minimum.

v. Steinwehr.

**Grinnell Jones and Giles M. Bollinger.** The measurement of the conductance of electrolytes. IV. The validity of Ohm's law for electrolytes. Journ. Amer. Chem. Soc. **53**, 1207–1212, 1931, Nr. 4. M. Wien hat durch seine Versuche den experimentellen Nachweis geführt, daß bei sehr hohen Feldstärken, die zwischen 3000 und 300 000 Volt/cm liegen, Abweichungen vom Ohmschen Gesetz auftreten, die in einigen Fällen bis zu mehr als 50 % betragen. In der vorliegenden Untersuchung wird gezeigt, daß, wenn geeignete experimentelle Vorsichtsmaßregeln zur Vermeidung von Fehlern infolge von Erwärmung, Polarisation und von sekundären durch Induktivität und Kapazität veranlaßten Irrtümern getroffen werden, keine meßbare Änderung des wirklichen Widerstandes von Elektrolyten infolge von Änderung der angewendeten Spannung über das ganze für den Gebrauch der Kohlrauschschen Methode zur Messung der elektrolytischen Leitfähigkeit brauchbare Gebiet von Spannungen und Frequenzen gefunden wird. Infolgedessen kann das Ohmsche Gesetz unter diesen Bedingungen als gültig für Elektrolyte angesehen werden.

v. Steinwehr.

**I. M. Kolthoff and Ruth Elmquist.** The solubilities of lanthanum oxalate and of lanthanum hydroxide in water. The mobility of the lanthanum ion at 25°. Journ. Amer. Chem. Soc. **53**, 1217–1225, 1931, Nr. 4. Die Leitfähigkeit von Lanthanchloridlösungen in Wasser wurde mit der Wheatstoneschen Brücke in Leitfähigkeitsgefäß nach Washburn bei 25° C gemessen. Folgende Werte für das Äquivalentleitvermögen wurden gefunden:

Normalität . 10 <sup>6</sup> . . . . .	1000	745	599	435	261	150	75	60
A . . . . .	138,2	140,0	141,3	142,6	144,7	146,6	148,8	149,4

Aus der graphischen Darstellung ist zu ersehen, daß in dem hier gegebenen Konzentrationsbereich die Äquivalentleitfähigkeit mit der Konzentration  $c$  durch den Ausdruck  $A = 152,8 - 475 \sqrt[3]{c}$  verbunden ist, während für höhere

Konzentrationen (bis zu 0,01 n) die Beziehung gilt:  $A = 152,8 - 146 \sqrt[3]{c}$ . Die Beweglichkeit des Lanthanions in unendlicher Verdünnung ist bei 25° C 77. Zur Bestimmung von Spuren von Lanthan wurde eine kolorimetrische Methode mit Natriumalizarinat als Reagens entwickelt. Bei 25° beträgt die Löslichkeit von Lanthanoxalat 2,08 mg anhydritisches Salz im Liter. Infolge einer komplexen Dissoziation des gelösten Lanthanoxalats ergibt die Leitfähigkeitsmethode hierfür viel zu niedrige Werte. Die Löslichkeit von Lanthanoxyd und altem Lanthanhydroxyd wurde zu 0,7 mg La<sub>2</sub>O<sub>3</sub> per Liter bei 25° gefunden. Die aus der Leitfähigkeit und der volumenometrischen Methode abgeleiteten Werte stimmen innerhalb von 10% miteinander überein.

v. Steinwehr.

**K. Bennewitz und Irene Bigalke.** Beobachtungen an geschabten Metallektroden und ihre Beziehung zum absoluten Nullpunkt des Potentials. ZS. f. phys. Chem. (A) 154, 113–135, 1931, Nr. 1/2. Um die beim Abschaben der Oberfläche einer Metallektrode, die in einen Elektrolyten eingetaucht, auftretenden Ströme exakt untersuchen zu können, wurde eine Apparatur konstruiert, die beschrieben wird. Bei den vermittelst eines Diamanten an einer Silberelektrode in einer Silbernitratlösung ausgeführten Schabversuchen ergibt sich ein Umkehrpunkt der Schabströme in einer Lösung von dem Wasserstoffpotential  $\varepsilon_H = + 0,605 \pm 0,01$  Volt. In betreff der in der Nähe des Umkehrpunktes in verschiedener Richtung auftretenden Stromstöße werden Betrachtungen angestellt. Weiter wird der Einfluß des Widerstandes des äußeren Stromkreises auf die Schabeffekte untersucht. Zusätze von indifferentem KNO<sub>3</sub> üben auf die Lage des Umkehrpunktes keinen Einfluß aus, wohl aber Zusätze von Salzen, die mit dem Silbernitrat in Reaktion treten, was sich in verschiedenartiger Verschiebung des Umkehrpunktes äußert. Durch Messung von Thermoketten wird die Veränderlichkeit des Schabeffektes mit der Temperatur bestimmt. Die experimentell ermittelten Thermokräfte stimmen qualitativ mit den nach dem Vorgang von Gouy und Chapman berechneten Temperatureffekten überein. Die EMK einer aus Schabkreisen zusammengesetzten Thermokette weicht indessen vom theoretischen Werte ab, woraus der Schluß gezogen wird, daß das Phasengrenzpotential am Nullpunkt nicht Null ist.

v. Steinwehr.

**Duncan A. MacInnes and Malcolm Dole.** The transference numbers of potassium chloride. New determinations by the Hittorf method and a comparison with results obtained by the moving boundary method. Journ. Amer. Chem. Soc. 53, 1357–1364, 1931, Nr. 4. Die Überführungszahlen des Chlorkaliums wurden in wässriger Lösung nach der Hittorf'schen Methode und nach der Methode der Grenzverschiebung im Konzentrationsintervall von 0,01 n bis 3,0 n bei 25° C gemessen. Es ergab sich mit Sicherheit, daß die Überführungszahlen für das Kation kleiner sind als die allgemein für diese Konstanten angenommenen Werte, auf welche die Tabellen für die Ionenbeweglichkeiten begründet sind. Die vermittelst beider Methoden gewonnenen Werte befinden sich jedoch in ausgezeichneter Übereinstimmung. Während für die Überführungszahl des Kations im Konzentrationsintervall von 0,01 n bis 0,1 n der konstante Wert von 0,4896 gefunden wurde, zeigte sich bei höheren Konzentrationen eine deutliche Abnahme, die bis zum Werte 0,4857 in 3,0 n Lösung führte.

v. Steinwehr.

**M. Bobtelsky und R. Rosowskaja-Rossinskaja.** Beiträge zum Studium konzentrierter Elektrolytlösungen. Über die Angreifbarkeit von Halogeniden mittels Chromsäure-Schwefelsäure in konzentrierten Elektrolytlösungen. ZS. f. anorg. Chem. 197, 147–160, 1931, Nr. 2. Die Reaktion zwischen Chromsäure und Bromwasserstoff in schwefelsaurer Lösung verläuft bei niedrigen Schwefelsäurekonzentrationen (1 Mol Schwefelsäure + > 8 bis 9 Mol Wasser) bimolekular, bei höherer Konzentration monomolekular. Bei Versuchen mit konstanter Chromsäure- und veränderlicher Schwefelsäurekonzentration erhält man somit einen ausgesprochenen Knickpunkt, der um so schärfer ist, je niedriger die Versuchstemperatur liegt. Daraus wird geschlossen, daß bei hoher Schwefelsäurekonzentration infolge der Abwesenheit freier, nicht labil gebundener Wassermoleküle die Chromsäure-Bromwasserstoffmoleküle zu 100 % eine instabile Zwischenverbindung eingehen, die sich dann unter Entbindung von Brom zersetzt. Ihre Zersetzungsgeschwindigkeit ist von einer weiteren Wasserbindung bei Vergrößerung der Schwefelsäurekonzentration ziemlich unabhängig. Die Reaktion zwischen Cr<sup>VI</sup> und Br<sup>-</sup> bei niederer Schwefelsäurekonzentration besitzt ferner unter Bildung von Cr<sup>V</sup> eine katalytische Periode. Bei Reaktionen zwischen Chromsäure und Chlorwasserstoff geben bei gleichen Konzentrationen je nach dem spezifischen Charakter der gleichzeitig anwesenden Kationen die einen Chloride Chlor ab, die anderen nicht. Die Endzahlen des in den einzelnen Fällen insgesamt oxydierten Chlors sind von der Chromsäuremenge völlig unabhängig, die Cl<sup>-</sup>-Angreifbarkeit hängt vielmehr zu allererst von dem anwesenden Kation und erst an zweiter Stelle von der Chloridkonzentration ab. Es wird daher angenommen, daß in Gegenwart konzentrierter Schwefelsäure instabile Verbindungen zwischen der Chromsäure und dem zu oxydierenden Chlorid entstehen, die jedoch später nicht nachgebildet werden. *Brückner.*

**M. Bobtelsky.** Über die Rolle des Wassers bei chemischen Prozessen in konzentrierten Elektrolytlösungen. (Nach Oxydationsversuchen von Halogeniden mittels Chromsäure-Schwefelsäure.) ZS. f. anorg. Chem. 197, 161–166, 1931, Nr. 2. Im Beispiel der Oxydationsgeschwindigkeit verdünnter Bromidlösungen mit Chromsäure in schwefelsaurer Lösung verläuft die Oxydation mit einer meßbaren Geschwindigkeit erst dann, wenn bedeutende Mengen neutraler Elektrolyte in Lösung vorhanden sind. Die große Empfindlichkeit dieses Prozesses bei ganz bestimmten Schwefelsäurekonzentrationen im Übergang derselben vom Neutralelektrolyt- in den Neutralmoleküllzustand ist durch die Abwesenheit freier Wassermoleküle in Lösung bedingt. Die Anwesenheit minimaler Mengen freier Wassermoleküle sowie maximaler Mengen beeinflußter Wassermoleküle schaffen somit die günstigsten Bedingungen für die Neutralelektrolyteffekte. Eine sprunghafte Änderung im Effekt eines Neutralelektrolyten mit Zunahme der Konzentration am Elektrolyt ist dann zu erwarten, wenn dem Elektron kein freies Wasser mehr zur Verfügung steht und es gezwungen ist, mit den anwesenden neutralen Elektrolyten in Konkurrenz um die schon von anderer Seite gerichteten oder sonst beeinflußten Wassermoleküle zu treten. Ferner haben kleine und leichte Kationen Gelegenheit, ihre spezifische Kernwirkung zu zeigen, während komplizierter gebaute Kationen unter gleichen Bedingungen mit ihrer Schale wirken. Einer der maßgebendsten Faktoren, der hauptsächlich dazu beiträgt, daß die verschiedenen Kationen ihren Effekt möglichst günstig entfalten, ist der Anioncharakter des betreffenden neutralen Elektrolyten. Je stabiler die Elektronen am Neutralion sitzen, um so schwieriger wird es dem Kation, seinen Effekt voll zu entfalten. Bei geeigneten Konzentrationsverhältnissen von Neutralelektrolytwasser werden die abzureagierenden Ionen mit den

Neutralionen sowie geordneten oder sonst beeinflußten Wassermolekülen ein instabiles Übergangssystem „Annäherungskomplexe“ bilden, die unter Umstellung von Wassermolekülen und gleichzeitigem Überspringen von Elektronen wieder zerstört werden. Die elektrischen sowie wasserbindenden Beeinflussungen greifen auf diese Weise ganz ineinander, besonders stark müssen von diesen Zustandsänderungen alle valenzkatalytischen Vorgänge in konzentrierten Neutralelektrolytlösungen betroffen werden. Übersteigt die Schwefelsäurekonzentration für die gegebenen Verhältnisse ein bestimmtes Maximum, dann gehen die Wassermoleküle aus der Sphäre der Ioneninfluenz (labile Bindung) in das molekulare Bindungsbereich der Schwefelsäure über, und nunmehr hört letztere auf, als Neutrale Säure zu wirken.

Brückner.

**Béla v. Lengyel.** Über das Phasengrenzpotential Quarz/Elektrolytlösungen. ZS. f. phys. Chem. (A) 153, 425—442, 1931, Nr. 5/6. [S. 1460.]  
Proskauer.

**Mlle M. Chenot.** Sur un nouvel aspect de la décharge en haute fréquence. Journ. de phys. et le Radium (7) 2, 38 S—39 S, 1931, Nr. 3 [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 304]. Mit einem Röhrensender mit den Wellenlängen von 340, 287, 671 und 945 cm werden evakuierte Röhren zum Leuchten gebracht und die dabei auftretenden geschichteten Leuchterscheinungen beschrieben. Mit einem Hertzschen Resonator wird gezeigt, daß an elektrodenlosen Röhren auf der Länge der Röhre elektrische Wellen entstehen.

Hans Becker.

**Mlle M. Chenot.** Sur des phénomènes de propagation dans les gaz ionisés par les décharges de très haute fréquence. C. R. 192, 673—675, 1931, Nr. 11. Fortsetzung früherer Versuche über stehende Wellen in ionisierten Gasstrecken. Bilden sich die stehenden Wellen durch Reflexion an einer starren Wand, wie Glas, Glimmer, Al, Cu, so ist vor der Wand stets ein Dunkelraum, der einem Stromknoten entspricht. Öffnet sich dagegen das Rohr in eine Kugel großen Inhalts, so liegt die letzte Leuchtzone in der Röhrenöffnung. Wird dem Rohre senkrecht zur Rohrachse ein Magnetstab genähert, so ändert sich die Anordnung der Schichten. Ist die Erregung des Schwingungskreises so schwach, daß die Anordnung nicht bis an das Ende der Röhre reicht und wird nunmehr ein Magnet genähert, so wird die Lichtsäule verkürzt. Das Magnetfeld wirkt die schwingenden Teilchen gegen die Seitenwand der Röhre und ruft dort eine Schwingung hervor. Zuweilen haben die leuchtenden Schichten einen hellen abgegrenzten ovalen Kern. Verf. vermutet, daß die von Wood Plasmoid genannte Erscheinung im wesentlichen die gleiche ist. Tonks und Langmuir haben ähnliche Beobachtungen gemacht.

Güntherschulze.

**F. Esclangon.** Décharge à haute fréquence dans les gaz raréfiés. Journ. de phys. et le Radium (7) 2, 35 S—37 S, 1931, Nr. 3 [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 304]. Durch einen Röhrensender mit zwei 200 Watt-Röhren und einer Wellenlänge von 7 m werden elektrodenlose Röhren aus Glas oder Quarz, die mit verdünnten Gasen oder Dämpfen gefüllt sind, zum Leuchten gebracht. Dabei treten sehr hohe Lichtstärken auf; z. B. ist die Lichtstärke einer Quecksilberdampf enthaltenden Röhre sechsmal so groß wie die eines Hewittbrenners, der mit 25 Volt und mit 3,5 Amp. betrieben wird. Bei stärkerer Anregung der Röhre ist die Lichtstärke etwa zwei Fünftel von derjenigen des Kathodenfleckes einer Cottonlampe, die mit 30 Volt und 2,5 Amp. betrieben wird. Weitere Versuche wurden mit Natrium- und Cadmiumdampf ausgeführt. Das von solchen Röhren ausgesandte Licht ist besonders zur Untersuchung der Feinstruktur der Linien

geeignet. In einer anschließenden Diskussion wird darauf hingewiesen, daß die vom Verf. beschriebenen Röhren, die mit verhältnismäßig kleiner Spannung arbeiten, Bogen- und Bandenspektren aussenden, daß aber auch Röhren mit hoher Spannung in ähnlicher Weise betrieben werden können, die besonders Funken- spektren und Spektren höherer Ordnung liefern. Wenn die Frequenz auf  $10^7$  und  $10^8$  erhöht wird, kann man mit Hilfe der beschriebenen Methode die Lebensdauer angeregter Atome erreichen und sichtbar machen. Zum Schluß wird darauf hingewiesen, daß keine der klassischen Theorien (J. J. Thomson, Townsend, Langmuir) die beschriebenen Erscheinungen erklärt. Zur Erklärung müssen wahrscheinlich Stöße zweiter Art herangezogen werden.

Hans Becker.

**Milton L. Braun.** Current, pressure, and frequency relationships for the initiation and maintenance of the electrodeless glow discharge. Phys. Rev. (2) **36**, 1195–1203, 1930, Nr. 7. Die Geschwindigkeit der Ausbreitung des Leuchtens in langen Entladungsrohren, deren eine Elektrode sich auf Erdpotential befindet, während an die andere Elektrode plötzlich ein hohes Potential gelegt wird, wird mit Hilfe eines mit 2000 bis 3000 Umdrehungen pro Sekunde rotierenden Spiegels untersucht. Die Untersuchungen wurden an Wasserstoff und Luft von 0,04 bis 0,5 mm Druck angestellt. Das Leuchten nahm seinen Ausgang immer von der Elektrode, an welche das hohe Potential gelegt wurde, und bewegte sich auf die geerdete Elektrode zu mit einer Geschwindigkeit, die innerhalb der Grenzen von  $10^9$  bis  $10^{10}$  cm/sec liegt. Der genaue Wert hängt von den Versuchsbedingungen im einzelnen ab. Eine qualitative Erklärung der Ergebnisse auf Grund von Vorstellungen über den Aufbau von Raumladungen wird versucht.

Glaser.

**E. J. Williams.** Passage of Slow  $\beta$ -Particles through Matter. Production of Branches. Proc. Roy. Soc. London (A) **128**, 459–468, 1930, Nr. 808. Im Anschluß an frühere Ausführungen [Proc. Roy. Soc. London (A) **125**, 420, 1929] untersucht Verf. den Durchgang von langsamen  $\beta$ -Strahlen (20000 Volt-Strahlen) durch eine Wolke freier Elektronen, um zu entscheiden, inwieweit klassische und quantentheoretische Betrachtungen erfüllt sind. Für die Versuche wurden Sauerstoff und Stickstoff gewählt, weil, wie in der Arbeit gezeigt wird, hier die Atomkräfte vernachlässigt und mit gewissermaßen freien Elektronen gerechnet werden kann. Zu den Beobachtungen selbst wird die Wilsonsche Nebelmethode benutzt. Als Resultat folgt, daß die klassische Formel größtenteils ordnungsmäßig, die quantentheoretische Formel jedoch innerhalb der Fehlergrenze mit dem im Experiment gefundenen Ergebnis übereinstimmt. Für die vom Verf. vorgeschlagene Einteilung der Zusammenstöße (Comptonstoß, photo-elektrischer Stoß) müssen weitere Beobachtungen angestellt werden. A. Krebs.

**J. W. Beams.** The propagation of luminosity in discharge tubes. Phys. Rev. (2) **36**, 997–1001, 1930, Nr. 5. Der kritische Strom und der kritische Druck für die Einleitung einer Entladung und die Beziehungen zwischen diesen beiden Größen und der Frequenz des Stromes wurden untersucht mit Hilfe einer elektrodenlosen Glimmentladungsrohre für die Gase Wasserstoff, Sauerstoff, Kohlensäure und Stickstoff. Abweichend von der üblichen Definition wird der kritische Punkt definiert als der ungefähre Mittelpunkt der Biegung der Kurve, welche die Beziehung zwischen dem Strom, der zum Zünden der Entladung notwendig ist und dem Drucke darstellt. So wurde gefunden: 1. daß der kritische Strom proportional dem Quadrat der Wellenlänge des Stromes ist, 2. daß der kritische Druck ebenfalls proportional dem Quadrat dieser Wellenlänge ist, 3. daß

das Verhältnis von kritischem Strom zu kritischem Druck konstant ist für ein gegebenes Gas. Es wurde ferner der Strom, der für die Aufrechterhaltung des Glimmens notwendig ist, untersucht und es wurden die Beziehungen zwischen Brennstrom, Zündstrom, Wellenlänge und Druck aufgestellt. *Glaser.*

**Klara Weil.** Über Änderung der elektrischen Leitfähigkeit von Platin bei Entgasung im Hochvakuum und nachfolgender Beladung mit Wasserstoff. ZS. f. Phys. **64**, 237—247, 1930, Nr. 3/4. [S. 1441.] *Valentiner.*

**James W. Broxon.** Residual ionization in air at new high pressures and its relation to the cosmic penetrating radiation. Phys. Rev. (2) **37**, 468, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1540.] *Güntherschulze.*

• **G. F. C. Searle.** On the Force Required to Stop a Moving Electrified Sphere. II. Proc. Roy. Soc. London (A) **130**, 389—394, 1931, Nr. 813. In Fortsetzung einer früheren Arbeit des Verf. [Proc. Roy. Soc. London (A) **79**, 550, 1907] wird berechnet, welche Arbeit aufzuwenden ist, um eine Kugel mit einer gleichmäßig verteilten Oberflächenladung zu bremsen, wenn die Rückwirkung der bei diesem Bremsvorgang emittierten Strahlung auf die Kugel berücksichtigt wird. *Sauter.*

**H. Muraoka and K. Hiruma.** On the determination of electro-osmosis and interfacial electrokinetic potentials. Res. Electrot. Lab. Tokyo Nr. 279, 18 S., 1930. (Japanisch mit englischer Übersicht.) Die Verff. berichten über Messungen zur Bestimmung des Flüssigkeitsanteils, der bei Elektroosmose durch Diaphragmen verschiedener Art transportiert wird. Die hierzu ausgebildete Apparatur weicht in mehreren Punkten von der bei früheren auf dem gleichen Gebiet durchgeführten Untersuchungen verwenden ab. Als Elektroden dienten platinisierte Platinbleche, ferner wurde während der Messungen das Polarisationspotential der Elektroden und der Potentialunterschied zwischen dem Diaphragma und den Elektroden eliminiert. *Brückner.*

**G. Mönch.** Prüfung zweier Verfahren zur Bestimmung von Kontaktspannungen an Halbleitern. ZS. f. Phys. **68**, 244—256, 1931, Nr. 3/4. Verf. hat früher (siehe diese Ber. S. 60) die „Thomsonsche“ und die „Elektronenmethode“ zur Bestimmung von Kontaktspannungen zwischen Metallen verglichen. Jetzt vergleicht er sie bezüglich Kontaktspannungen zwischen Metall und Halbleitern ( $\text{CuO}$ ,  $\text{Cu}_2\text{O}$ ,  $\text{AgJ}$ ,  $\text{Ag}_2\text{S}$ , Se). Ebenso wie damals findet er übereinstimmende Werte, allerdings müssen jetzt die Glühelektronenströme unterhalb  $10^{-8}$  Amp. gehalten werden. Die an der Oberfläche der Halbleiter gemessenen Kontaktspannungen sind unabhängig von dem Metall, das als Unterlage dient, d. h. auch die untersuchten Halbleiter einschließlich des als Ionenleiter bekannten  $\text{AgJ}$ , lassen sich in eine Spannungsreihe eingliedern. Die Kontaktspannungen Halbleiter—Halbleiter und Halbleiter—Metall betragen meistens einige Zehntel Volt. *R. Holm.*

**Ig. Tamm und S. Schubin.** Zur Theorie des Photoeffektes an Metallen ZS. f. Phys. **68**, 97—113, 1931, Nr. 1/2. Der Photoeffekt an Metallen wird durch zwei verschiedene Ursachen ermöglicht: Freie Elektronen können bekanntlich wegen Energie- und Impulssatz keinen Photoeffekt ergeben; im Metall wird aber der Impulssatz aus zwei Gründen durchbrochen: wegen der Begrenzung des Metalls und wegen der Bindung der Elektronen. Das erste gibt Anlaß zu einem Oberflächen-,

das zweite zu einem Volumeneffekt. Für nicht zu große Frequenzen ist der Oberflächeneffekt ausschlaggebend, der insbesondere auch das selektive Maximum zeigt, und bei glatten Oberflächen in charakteristischer Weise von der Richtung des Polarisationsvektors zur Einfallsebene abhängt. Für hohe Frequenzen wird auch der Volumeneffekt möglich, der sich in einem zweiten Ansteigen der Ausbeute mit der Frequenz äußert. Die Ausbeute als Funktion der Frequenz und der Polarisierung wird in guter Übereinstimmung mit dem Experiment berechnet. Die Gültigkeitsgrenzen des zugrundegelegten Modells werden besprochen. *Peierls.*

**Ernest O. Lawrence and Leon B. Linford.** The effect of intense electric fields on the photoelectric properties of metals. Phys. Rev. (2) **36**, 482–497, 1930, Nr. 3. Der photoelektrische Effekt von dünnen Kaliumschichten auf Wolfram und oxydiertem Wolfram wird in Abhängigkeit von hohen beschleunigenden Feldstärken bis herauf zu 63 000 Volt/cm untersucht. Mit steigender Feldstärke verschiebt sich die rote Grenze in Richtung längerer Lichtwellen. Die Verschiebung ist annähernd der Quadratwurzel des wirkenden Feldes proportional. Die experimentellen Ergebnisse stehen in guter Übereinstimmung mit der von G. Wentzel aufgestellten Theorie des photoelektrischen Effektes, welche auf der Wellenmechanik und der Fermi-Diracschen Verteilung der Elektronen in Metallen basiert.

*W. Kluge.*

**Werner Kluge.** Über die photoelektrische Sensibilisierung von Kalium mittels Schwefel, Selen und Tellur. ZS. f. Phys. **67**, 497–506, 1931, Nr. 7/8. Durch Aufbringen der sauerstoffähnlichen Substanzen Schwefel, Selen und Tellur auf reines Kalium steigt die photoelektrische Elektronenemission an. Das Maximum der Emission ist an eine bestimmte optimale Menge der sensibilisierenden Substanz gebunden. Die erhöhte Emission kommt durch eine Verlagerung der roten Grenze nach längeren Lichtwellen und durch die gleichzeitige Ausbildung eines ausgeprägten selektiven Maximums zustande. Die Ergebnisse stehen zum Teil in Übereinstimmung mit den Messungen von A. R. Olpin (Phys. Rev. **36**, 251, 1930). Aus den Farberscheinungen werden in Analogie zu den hydrierten Kaliumoberflächen Annahmen über die Struktur der erhaltenen photoelektrischen Schichten entwickelt.

*W. Kluge.*

**Pierre Auger et Mlle Thérèse Meyer.** Sur les directions d'émission des photo-electrons. C. R. **192**, 672–673, 1931, Nr. 11. Bei der Auslösung von Photoelektronen durch Röntgenstrahlen erhält man eine unsymmetrische Richtungsverteilung der ausgelösten Elektronen. Der Impuls der in der Richtung des einfallenden Röntgenlichtes ausgesandten Elektronen ist größer als der der Lichtquanten selbst. das Verhältnis beider ist  $\sigma > 1$ . Die Unsymmetrie der Verteilung kann durch das Verhältnis  $S$  charakterisiert werden, wobei  $S$  das Verhältnis des cosinus des Emissionswinkels zu dem des Azimutalwinkels um die Emissionsrichtung herum bedeutet. Sommerfeld hat auf wellenmechanischem Wege für  $S$  einen Wert von 1,8 und später von 2 gefunden. Nach einem schon früher beschriebenen Verfahren ergeben sich bei Benutzung der  $K\alpha$ -Strahlung von U ( $\lambda = 0,134$ ) für  $\sigma$  und  $S$  die Werte 1,30 bzw. 1,45. Die Werte bestätigen frühere Ergebnisse mit Mo- $K\alpha$  und W- $K\alpha$ . Die Richtungsverteilung erfolgt nach einem Gesetz von  $\cos^3 \omega$ , jedoch ergeben sich bei U- $K\alpha$  und kleinen Winkel-Abweichungen. Das Verhältnis  $S/\sigma$  schwankt zwischen 1,35 bei großen Wellenlängen und 1,12 bei kleinen, gegenüber einem Wert von 1,25 bei der strengen Gültigkeit des  $\cos^3 \omega$ -Gesetzes.

*Gg. Franke.*

**Toshinosuke Muto.** Note on the photoelectric effect by relativistic wave equation of Dirac. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo **15**, 111–126, 1931, Nr. 288. Der Zweck der vorliegenden Arbeit ist, den Nachweis zu erbringen, daß die Durchrechnung des Photoeffektes nach der Diracschen Theorie des Elektrons durch S. E. Szezeniowski (Phys. Rev. **35**, 347, 1930), die von der durch Iterierung der linearen Diracgleichung gewonnenen Gleichung zweiter Ordnung ausgeht, auf das gleiche Resultat führen muß wie die an die lineare Diracgleichung anknüpfende (stationäre und nichtstationäre) Rechnung. [Leider ist dem Verf. entgangen, daß die Publikation von Szezeniowski zwei prinzipielle Fehler enthält: Erstens dürfen in den Strömungsintegralen die Wellenfunktionen des kontinuierlichen Spektrums nicht durch ihre asymptotischen Entwicklungen ersetzt werden (vgl. Gleichungen (34, 1) bei T. Muto); ferner ist die durch die Diracgleichung zweiter Ordnung bedingte Entwicklung von Szezeniowski (Gleichung (58)), bei der das Potential  $V$  explizit in den Entwicklungskoeffizienten auftritt, prinzipiell unkorrekt. Anm. des Ref.] Sauter.

**B. Gudden und G. Mönch.** Über einige Eigenschaften des Kupferoxyduls. Naturwissenschaft. **19**, 361, 1931, Nr. 17. Während ein großer Teil der Ergebnisse der Untersuchung von Auwers über die Eigenschaften des Kupferoxyduls sich mit den Erfahrungen der Verff. deckt, können sie den Befund eines Umwandlungspunktes bei  $56^\circ$  nicht bestätigen, da er sowohl mit einer früheren Untersuchung der Verff. als mit neuen, eigens zu diesem Zweck angestellten photographischen Beobachtungen über die Temperaturabhängigkeit der optischen Absorption an künstlich hergestelltem  $\text{Cu}_2\text{O}$ , dessen spezifische Leitfähigkeit bei  $20^\circ$  je nach Sauerstoffgehalt zwischen 0,002 und  $0,00002 \text{ Ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$  lag, in Widerspruch steht. Es ergab sich nämlich, daß die Absorptionskante aller Proben unabhängig von ihrer Leitfähigkeit für 1 mm Schichtdicke und  $20^\circ$  bei  $639 \pm 2 \text{ m}\mu$  liegt und sich mit steigender Temperatur linear und völlig reversibel um rund  $0,17 \text{ m}\mu$  pro Grad nach längeren Wellen verschiebt. v. Steinwehr.

**Richard Michels.** Das Verhalten der magnetischen Anfangspermeabilität bei kurzen elektrischen Wellen. Ann. d. Phys. (5) **8**, 877–898, 1931, Nr. 7. Mit kurzen elektrischen Wellen von 4 bis 14 m, zu deren Erzeugung ein Eccles-Holbornscher Gegentaktssender dient, wird die Abhängigkeit der Anfangspermeabilität zweier Eisensorten von der Frequenz des angelegten Wechselfeldes untersucht, indem entweder die Abhängigkeit des Hochfrequenzwiderstandes oder die der Selbstinduktion von der Frequenz gemessen wird. Der Hochfrequenzwiderstand wird aus der Abklingung des Stromes längs eines 40 m langen Lechersystems, dessen Drähte aus dem zu untersuchenden Material bestehen, ermittelt, die Selbstinduktion aus der Lage der Maxima und Minima auf den Lecherdrähten. Daneben wird noch die Permeabilität bei langsamem Schwingungen (Frequenz =  $1024 \text{ sec}^{-1}$ ) bestimmt. Ergebnisse: Der aus der Selbstinduktion gefundene Wert für die Permeabilität ist etwas kleiner als der aus dem Widerstand folgende. Es besteht in dem untersuchten Wellenlängenbereich keine Abhängigkeit der Permeabilität von der Wellenlänge, sogar bei den langen Wellen zeigt sich gegenüber den kurzen Wellen kaum ein Unterschied (vgl. hierzu nachfolgendes Referat). Auf mögliche Fehlerquellen bei den Messungen anderer Autoren wird hingewiesen. Fuchs.

**M. Wien.** Über die Hautwirkung ferromagnetischer Drähte bei Hochfrequenz. Bemerkungen zu der vorstehenden Arbeit von R. Michels. Ann. d. Phys. (5) **8**, 899–904, 1931, Nr. 7. Der Befund, daß bei Hochfrequenz die aus der

Selbstinduktion sich ergebende Permeabilität ferromagnetischer Drähte kleiner ist als die aus dem Hochfrequenzwiderstand folgende (vgl. vorstehendes Ref.), wird darauf zurückgeführt, daß die Hautwirkung bei der Selbstinduktion stärker zur Geltung kommt als beim Widerstand. Theoretische Überlegungen, die sich an Försterling anschließen, bestätigen die experimentellen Ergebnisse. *Fuchs.*

**D. M. Bose and P. K. Raha.** Change of Susceptibility of Paramagnetic Salts under the Influence of Light. *Nature* **127**, 520–521, 1931, Nr. 3205. Die Farbe der Verbindungen der Übergangsgruppe ist bekanntlich von der Elektronenbindung in Zwischenschalen und dem geringen Energieunterschied zwischen den äußeren Elektronen und denen in unvollständigen Zwischenschalen abhängig. Da außerdem das magnetische Moment von der Bindungsart der äußeren Elektronen abhängt, muß dieses durch Lichtabsorption geändert werden. Verff. geben hierfür mehrere experimentelle Beispiele an, deren Ergebnisse in guter Übereinstimmung mit der Theorie befunden werden. *O. v. Auwers.*

**E. Bauer.** Les propriétés thermoélastiques des métaux ferromagnétiques et le champ moléculaire. *Journ. de phys. et le Radium* (6) **10**, 345–359, 1929, Nr. 10. Auf Grund der Hypothese des Molekularfeldes von Weiss werden Ausdrücke für die Energie ferromagnetischer Stoffe, ihre Entropie und ihre nutzbare Energie als Funktion der Temperatur und des spezifischen Volumens auf thermodynamischer Grundlage abgeleitet. Man kann auf diesem Wege die Anomalien der Kompressibilität, der spezifischen Wärme, der thermischen Ausdehnung usw. in Zusammenhang mit der spontanen Magnetisierung und ihrer Temperatur- und Druckabhängigkeit bringen. Da auch der spontane Magnetisierung eine Magnetostraktion und dieser ein innerer Druck zugehört, unterliegen ferromagnetische Stoffe immer inneren Spannungen, die beim Eisen 7500 Megabar und beim Nickel 1500 betragen. Ihre genaue Berechnung ist infolge der Anisotropie nicht leicht. Die übrigen Versuche sind für Nickel in guter, für Eisen in weniger guter Übereinstimmung mit den theoretischen Werten. Ein kritischer Vergleich mit der Theorie von Heisenberg beschließt die Arbeit, deren mathematische Ableitungen im Original nachgelesen werden müssen. *O. v. Auwers.*

**J. E. Verschaffelt.** Over magnetostriktie in de nabijheid van het Curiepunt. *Wis-en Natuurk. Tijdschr.* **5**, 109–118, 1931, Nr. 5. In der Theorie von Bauer (siehe vorstehendes Ref.) werden die mechanischen, thermischen und magnetischen Anomalien ferromagnetischer Stoffe aus der Druckabhängigkeit des spezifischen Volumens, dem die spontane Magnetisierung umgekehrt proportional ist und die ihrerseits durch den inneren Druck gegeben ist, die die Magnetostraktion infolge der spontanen Magnetisierung hervorruft, abgeleitet. Verf. findet, daß die Übereinstimmung der Bauerschen Theorie mit der Erfahrung zu wünschen übrig läßt und führt das darauf zurück, daß er den Fall isotrop durchgeführt hat, während in Wirklichkeit der longitudinalen positiven Magnetostraktion eine transversale negative entspricht. Er gibt unter Berücksichtigung dessen verbesserte Formeln. *O. v. Auwers.*

**Miss V. C. G. Trew and James F. Spencer.** The Magnetic Susceptibility of Binary Systems of Organic Liquids. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **131**, 209–224, 1931, Nr. 816. Mit Hilfe einer einfachen Curieschen Waage wurde die Suszeptibilität der gegenseitigen Mischungen organischer Flüssigkeiten (wie von Benzol, Aceton, Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff u. a.), die von 10 zu 10% abgestuft waren, untersucht, und gleichzeitig Dichtemessungen durchgeführt.

Der Form der Suszeptibilitäts-Konzentrationskurven nach lassen sich die untersuchten Flüssigkeitsgemische in drei Klassen einteilen, und zwar in solche, in denen die Mischungsregel gilt, in denen also die nach Molprozenten aufgetragene Kurve eine Gerade ist (wie Benzol—Äthylenchlorid, Tetrachlorkohlenstoff—Äthylacetat) oder nur einen schwach gekrümmten Verlauf zeigt (Benzol—Äthylacetat, Benzol—Tetrachlorkohlenstoff u. a.), und schließlich in solche, in denen erhebliche Abweichungen und ausgesprochene Maxima auftreten. Letzteres ist der Fall insbesondere bei den Pyridin-Wasser- und auch bei Aceton-Chloroformgemischen und lässt eindeutige Schlüsse auf die Bildung komplexer Verbindungen zu. Verff. weisen auf die Wichtigkeit der magnetischen Methoden hin.

Kussmann.

**W. J. de Haas.** Diamagnetism, Field Strength and Crystal Structure. Nature 127, 335—336, 1931, Nr. 3201. Die bisherigen Ergebnisse der Suszeptibilitätsmessungen an Wismut bei tiefen Temperaturen und verschiedenen Orientierungen zu den Kristallachsen und der Widerstandsänderungen in starken Magnetfeldern werden miteinander verglichen und ein enger Zusammenhang festgestellt: in Feldern, in denen der Widerstand stark wächst, bleibt die Magnetisierung fast konstant und umgekehrt. Dieser Zusammenhang wird auf eine Superposition zweier Effekte zurückgeführt, indem neben dem Diamagnetismus der äußeren Elektronen noch ein mit der Feldstärke stetig wachsender paramagnetischer Anteil des Restatoms herangezogen wird. Mit dieser Hypothese kann das beobachtete periodische Kleinerwerden des Diamagnetismus unter Zuhilfenahme des obigen Satzes erklärt werden. Da der Paramagnetismus im Gegensatz zum Diamagnetismus temperaturabhängig ist und mit steigender Temperatur prozentual weniger stark zur Geltung kommt, ist diese Überlagerung nur bei tiefen Temperaturen beobachtbar.

O. v. Auwers.

**G. W. Brindley.** On the Charge Distribution and Diamagnetic Susceptibility of Atoms and Ions. Phil. Mag. (7) 11, 786—792, 1931, Nr. 71. Die diamagnetische Suszeptibilität eines symmetrischen Atoms lässt sich aus den Atomradien der Elektronenbahnen nach der Formel

$$\chi = \frac{e^2}{6mc^2} \sum \vec{r}^2$$

berechnen. Über die Verteilung der Ladungen im Atom oder Ion gibt es verschiedene Berechnungsmethoden (Pauling, Hartree, Slater), die mit der Erfahrung verglichen die beste Übereinstimmung für den Ansatz von Slater geben, während die von Pauling, Stoner und Hartree berechneten Werte durchweg zu groß sind.

O. v. Auwers.

**A. Piccard und W. Johner.** Über die Temperaturabhängigkeit des Magnetisierungskoeffizienten des Wassers. Verh. d. Schweiz. Naturf. Ges., 111. Jahresvers. September 1930, St. Gallen [Sekt. Phys.], S. 272. Eine Neubestimmung der Temperaturabhängigkeit der Suszeptibilität des Wassers in dem Bereich von 0 bis 95° C bestätigte den von A. Piccard vor einer Reihe von Jahren (1912) gefundenen positiven Temperaturkoeffizienten und steht daher sowohl dem Vorzeichen als auch dem Betrage nach im Widerspruch mit den inzwischen ausgeführten Untersuchungen von Cabrera und Duperier (Journ. d. phys. 6, 12, 1925). Die angewandte Methode war eine Steighöhenmethode, bei der die in einem U-Rohr beim Einschalten des Magneten entstehende Niveaudifferenz durch Heben des Schenkels außerhalb des Feldes abgeglichen

wird. Als Resultat wurde eine mit steigender Temperatur lineare Zunahme um  $0,131\%$  des Wertes bei  $20^\circ$  gefunden. Die Fehlergrenze wird zu  $0,2\%$  bei Raumtemperatur, zu  $1\%$  bei höheren Temperaturen angegeben. Nähere Angaben, insbesondere über den Reinheitsgrad des verwendeten Wassers sind in der kurzen Mitteilung nicht enthalten.

Kussmann.

**A. I. Drodjin.** On Formulas for Impedance of Oscillating Circuits. Westnik Elektrotechniki Nr. 1, Sekt. I, S. 22—26, 1931. (Russisch mit englischer Übersicht.) Die Impedanz eines Stromkreises mit Widerstand, Selbstinduktion und Kapazität wird als Funktion des Verhältnisses des Wellenwiderstandes zum Ohmschen Widerstand und des Verhältnisses der Frequenz zur Resonanzfrequenz dargestellt. Einige wichtige Fälle werden besprochen.

Rosen.

**G. Benischke.** Die Streuung zweier magnetisch gekuppelter Stromkreise in analytischer und synthetischer Entwicklung. Elektrot. u. Maschinenb. 49, 322—327, 1931, Nr. 17. Aus den bekannten Grundgleichungen des allgemeinen Transformators werden Definitionen der Streufaktoren und des gemeinsamen magnetischen Feldes, das die magnetische Kupplung zwischen den beiden Wicklungen darstellt, auf analytischem (deduktivem) Wege entwickelt. Es ergibt sich weiterhin, daß die Heranziehung der gegenseitigen Induktion zu Streufaktoren führt, die wissenschaftlich unzulässig und praktisch ungeeignet sind. Es wird schließlich gezeigt, daß die von der Streuung eines einfachen Elektromagnets ausgehende synthetische (induktive) Entwicklung zu denselben Ergebnissen führt wie die analytische.

Scheel.

**John Riordan.** Ausgleichsströme bei parallelen Einzelleitungen, von denen die eine in der Erde liegt und unendlich lang ist. Elektr. Nachr.-Techn. 8, 134—136, 1931, Nr. 3. F. Ollendorff hat kürzlich die Aufgabe behandelt, das elektrische Feld in der Erde zu bestimmen, das von einem Strom in einer unendlich langen Freileitung herröhrt, der als „Einheitssprung“ verläuft, d. h. für negative Zeiten 0, für positive Zeiten 1 ist (siehe Elektr. Nachr.-Techn. 7, 393, 1930). Er erhielt aber keinen geschlossenen Ausdruck ohne unendliche Integrale. Verf. gibt in seiner Arbeit eine solche Formel an und bringt ihre Herleitung.

Alice Roehmann.

**J. S. McPetrie.** A graphical method for determining the magnitude and phase of the electric field in the neighbourhood of an antenna carrying a known distribution of current. Journ. Inst. Electr. Eng. 69, 290—298, 1930, Nr. 410. Bei Antennengebilden wie den jetzt vielfach verwendeten Kurzwellenstrahlwerfern sind die Abstände der einzelnen Leiter der Wellenlänge vergleichbar. Um die gegenseitigen Einwirkungen dieser Leitereile zu berechnen, wird aus vereinfachten Hertzschén Gleichungen für Abstände von  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$ ,  $1\lambda$  die in einem Einheitsantennenstück erzeugte EMK und deren Phase berechnet und in Kurven niedergelegt, die auch Interpolation gestatten.

H. E. Kallmann.

**H. G. Baerwald.** Ein einfacher Beweis des Reaktanztheorems. Elektr. Nachr.-Techn. 7, 331—332, 1930, Nr. 8. Verf. bringt für das Reaktanztheorem — der Scheinwiderstand eines Netzwerkes aus Reaktanzen steigt zwischen den Frequenzen  $-\infty$  und  $+\infty$  monoton, wobei er Pole und Nullstellen in abwechselnder Reihenfolge durchläuft — einen Beweis, bei dem er zwei physikalische Überlegungen benutzt. Mit Hilfe der einen, nämlich daß, da das System keine Energiequellen enthält, ein Einschaltstoß keine mit der Zeit proportional wachsenden

Ströme verursachen kann, wird gezeigt, daß zwei Nullstellen oder Pole nicht zusammenfallen können. Die andere Überlegung, daß durch Hinzufügen einer Masche sich die Zahl der Resonanzfrequenzen nie vermindern kann, führt zu dem Schluß, daß der Scheinwiderstand sich in der Umgebung eines Poles wie der Scheinwiderstand eines einzigen realisierbaren Schwingungskreises verhält. Die genannten physikalischen Überlegungen sind mit den energetischen Voraussetzungen anderer Autoren (Routh) äquivalent.

Jacoby.

**Hans Schiller.** Über Nebensprechstörungen in Fernsprechkabeln. Elektr. Nachr.-Techn. 8, 114–121, 1931, Nr. 3. Zusammenfassung: In Fernsprechkabeln können infolge einer ungünstigen Wahl der Gruppen- und Lagendräle systematische Kopplungen zwischen benachbarten und nichtbenachbarten Sprechkreisen entstehen. Mit Hilfe der Begriffe des „Kopplungsabschnitts“ und des „Knotenabstandes“ lassen sich die Bedingungen, die das Auftreten von Kopplungen hervorrufen, in Form von ganzzähligen Beziehungen zwischen den Gruppen- und Lagendrälen aussprechen. Diese Bedingungen werden vorerst für Kabel in Paarverseilung und Sternviererverseilung formuliert.

Alice Roehmann.

**P. Waldvogel.** Neue graphische Methode für die Berechnung des Skineffekts im Nutenkupfer. Bull. Schweiz. Elektrot. Ver. 22, 192–197, 1931, Nr. 8. Verf. beschreibt eine neue praktische Methode für die Berechnung des Skineffektes im Nutenkupfer, die sich durch Einfachheit auszeichnet, und vergleicht sie mit der analytischen Methode. In einem Zahlenbeispiel wird die praktische Anwendung dieser graphischen Methode gezeigt. Alice Roehmann.

**W. Beswick.** The dynamo-electric machine as a dynamometer. Engineering 131, 523, 1931, Nr. 3405. Zu dem in Engineering 131, 129, 1931, Nr. 3394 erschienenen Aufsatz von Haigh wird darauf hingewiesen, daß von der Firma British Thomson-Houston Company ebenfalls Pendeldynamomaschinen hergestellt werden, und daß es gelang, den Fehler bei einer Maschine von 150 PS Leistung bei 4000 U/min kleiner als 1 v. T. zu halten.

H. E. Linckh.

**Carl Sönke Albrecht.** Über die Bestimmung des Trägheitsmoments von Kollektormaschinenankern nach einem neuen rein elektrischen Verfahren. Dissertation Darmstadt 1929, 118 S. A. Ballistisches Verfahren. Schließt man den Anker einer leerlaufenden fremderregten Gleichstrommaschine plötzlich über einen Widerstand kurz, so wird die kinetische Energie der umlaufenden Massen, abgesehen von den Reibungsverlusten in Stromwärme umgesetzt. Die gesamte vom Anker während des Auslaufs abgegebene Elektrizitätsmenge  $Q$  in Coulomb wird mit einem ballistischen Galvanometer gemessen. Ist  $E$  die Ankerspannung bei Beginn des Auslaufs und  $\left(\frac{e}{n}\right) \frac{V}{U/\text{min}}$  eine Maschinenkonstante, die gleich der EMK je Einheit der Drehzahl ist, so ergibt sich das Trägheitsmoment des Maschinenankers zu

$$\Theta = 930 \left(\frac{e}{n}\right)^2 \cdot \frac{Q}{E} (\text{cm kg s}^2).$$

Das Verfahren ist um so genauer, je kleiner der Kurzschlußwiderstand ist. Infolge des starken Ankerfeldes treten jedoch vollständig anormale Flußverhältnisse, vor allem bei Maschinen mit Wendepolen auf. Weitere Fehler sind durch den Ohmschen Widerstand und die Reibung sowie durch die Induktivität der Ankerwicklung bedingt. Eine sichere Bestimmung ist daher durch das ballistische

Verfahren nicht möglich. Immerhin kann eine Genauigkeit von  $\pm 10\%$  erzielt werden, während die gebräuchlichen mechanischen Methoden, falls nicht ganz besondere Sorgfalt angewendet wird, Streuungen bis zu 15% ergeben. B. Messung aus den Größen eines Schwingungskreises. Die zu untersuchende Gleichstrommaschine wird fremd erregt und ihr Ankerkreis von einem mit konstanter Drehzahl umlaufenden Hauptstromgenerator gespeist. Aus den Differentialgleichungen für die Spannung des Ankerkreises und für die kinetische Energie des Ankers ergibt sich, daß der Anker der Versuchsmaschine ungedämpfte Schwingungen ausführen muß, wenn die Bedingung

$$w = R + 930 \left( \frac{e}{n} \right)^2 \frac{L}{\Theta \cdot W}$$

erfüllt ist. Dabei bedeutet  $w$  in  $\Omega$  das Verhältnis der Generator-EMK zum Strom (Magnetisierungslinie),  $R$  in  $\Omega$  den Widerstand,  $L$  in  $H$  die Induktivität des gesamten Ankerkreises und  $W$  in  $\Omega$  den der Reibung der Versuchsmaschine äquivalenten Verlustwiderstand. Durch Regulieren der Antriebsdrehzahl des Generators wird der Wert  $w$  verändert, bis die obige Bedingung erfüllt ist (kritische Drehzahl). Da die Magnetisierungslinie keine durch Null gehende Gerade ist, ist ein stationärer Schwingungszustand auch bei allen Drehzahlen oberhalb der kritischen möglich, wobei stets nur eine ganz bestimmte Amplitude auftritt. Ist  $T$  die Schwingungsdauer in sec,  $J$  der Effektivwert des sinusförmigen Ankerstromes in Ampere,  $E$  die Ankerspannung in Volt und  $s$  die minutige Umdrehungszahl des Versuchsankers während einer Halbperiode, so ergibt sich das Trägheitsmoment zu:

$$\Theta = 148,3 \cdot \left( \frac{e}{n} \right)^2 \cdot \frac{J}{E} \cdot T \text{ (cm kg s}^2\text{)}$$

bzw. zu

$$\Theta = 1,111 \cdot \left( \frac{e}{n} \right) \cdot \frac{J}{s} \cdot T^2 \text{ (cm kg s}^2\text{);}$$

da die Schwingungsdauer  $T$  im allgemeinen verhältnismäßig langsam ist (0,1 bis 1 sec), wird zur Messung von  $J$  ein Hitzdrahtstrommesser, zur Messung von  $E$  ein statisches Voltmeter verwendet.  $s$  wird durch einen Umdrehungszähler mit Rücklaufhemmung, der nur für eine Drehrichtung anspricht, während mehrerer Schwingungshalbwellen gemessen. Um die durch Ankerrückwirkung, Hysterese, Kurvenverzerrung, Erwärmung und Reibung bedingten Fehler auszuschalten, müssen vor allem folgende Maßnahmen ergriffen werden: Die Versuchsmaschine muß die stärkste mögliche Erregung erhalten und der Schwingungsstrom eben oberhalb des kritischen Wertes gehalten werden. Als Hauptstromgenerator ist möglichst eine Maschine zu nehmen, deren Leerlaufkennlinie ein ausgeprägtes Knie hat und deren Magnetisierungsstrom im Knie der Leerlaufkennlinie von der gleichen Größenordnung ist wie der Normalstrom der Versuchsmaschine. Wie durch Vergleichsmessungen an sieben Versuchsmaschinen von 0,7 bis 62 kW Leistung nach dem Torsionspendelverfahren und der Auslaufmethode gezeigt wird, läßt sich selbst mit einfachen Mitteln bequem eine Genauigkeit von 2% erreichen. Soll das Trägheitsmoment eines kollektorlosen Maschinenankers bestimmt werden, so geht man so vor, daß man den kollektorlosen Anker mit dem Anker einer Gleichstromversuchsmaschine kuppelt. Ist die Schwingungsdauer der Gleichstrommaschine allein  $T$  und ergibt sich ihr Trägheitsmoment hierbei zu  $\Theta$ , so berechnet sich das unbekannte Trägheitsmoment  $\Theta'$  des kollektorlosen Ankers aus der Schwingungsdauer  $T'$  des gekuppelten Systems zu

$$\Theta' = \Theta \frac{T'^2 - T^2}{T'^2}.$$

H. E. Linckh.

**Hans Lenk.** Zur Berechnung asynchroner Antriebe mit stoßartiger Drehmomentcharakteristik. Elektrot. u. Maschinenb. 49, 293—299, 1931, Scheel. Nr. 16.

**J. M. Asnin.** Stromwandler ohne Wicklung nach System Prof. Claudius Schenfer. Westnik Elektrotechniki Nr. 1, Sekt. II, S. 6—9, 1931. (Russisch mit deutscher Übersicht.) Es wird ein Transformator beschrieben, der aus einem mit Wechselstrom gespeisten Draht und einem diesen Draht umgebenden, durch tiefe kreisförmige Einschnitte unterteilten Eisenzyylinder besteht. Die in diesem Zylinder entstehenden Wirbelströme können zum Teil nach außen abgeleitet werden. Der Eisenzyylinder stellt somit gleichzeitig auch die sekundäre Wicklung dar. Rosen.

**R. B. George.** Reducing Noises From Power Transformers. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 50, 194—197, 1931, Nr. 3. Mit Hilfe eines Mikrophons und einer Verstärkeranordnung nach J. P. Foltz werden die Geräuschintensitäten, die durch Transformatoren hervorgerufen werden, in der Umgebung von Stationen aufgenommen und Mittel für ihre Herabsetzung angegeben. Geringe magnetische Sättigung, Versteifung des Transformatorgehäuses, Anwendung von Korkpolsterung oder bei Freiluftstationen Umpflanzung mit Bäumen und Sträuchern sind wirksame Lärmminderer. Pfestorf.

**W. M. Thornton, M. Waters and W. G. Thompson.** The ionic wind voltmeter and thermoelectrostatic relay. Journ. Inst. Electr. Eng. 69, 533—544, 1931, Nr. 412. Der elektrische Wind, der in Luft in der Nachbarschaft einer hoch aufgeladenen Spitze beobachtet wird, wird verursacht durch den Rückstoß der an der Oberfläche dieser Spitze durch das dort herrschende starke Feld erzeugten Ionen. Bei ihrer Bewegung stoßen diese Ionen mit den ungeladenen Molekülen der Luft zusammen und erteilen ihnen eine Geschwindigkeit, die sich als ein von der Spitze ausgehender Wind bemerklich macht. Ist das Feld ein Wechselfeld, so besitzt der Wind zwei Komponenten, eine kontinuierliche Strömung und eine synchron mit dem Felde hin und her gehende Bewegung. Dieser Effekt wird sowohl an dem hoch aufgeladenen wie an dem geerdeten Pol beobachtet. Schließt man den letzteren in ein isolierendes Gehäuse ein und benutzt als Elektrode einen gebogenen, mit einem geeigneten Anti-Korona-Schutz versehenen Draht, so findet man, daß der Draht durch die Wechselkomponente des Windes gekühlt wird, und daß diese Kühlung bemerkenswert gleichförmig ist. Der Effekt wurde unter wechselnden Bedingungen der Temperatur des Drahtes, des Gasdruckes in der Hülle, der Natur des Gases und der Dimensionen des Feldes untersucht, und die Gesetzmäßigkeiten, die sich für jede dieser Varianten ergeben, werden aufgestellt. Ein auf dieser Wirkung beruhendes Voltmeter, mit dem Spannungen, die größer als einige tausend Volt sind, gemessen werden können, wurde konstruiert, wobei die geerdete Elektrode in Form eines heißen Drahtes einen Zweig einer Brücke bildete. Das Gleichgewicht der Brücke wird durch Anlegen des Feldes gestört, und die Abweichung von demselben ist ein Maß für den Betrag der Hochspannung. Das Instrument wurde in zwei Formen für Spannungen bis zu 132 und bis zu 300 kV und in einer tragbaren Form von 3 bis 150 kV für allgemeine Prüfzwecke und Arbeiten mit Röntgenstrahlen ausgeführt. v. Steinwehr.

**Seiichiro Noda.** Mechanical characteristics of transmission lines. Part VI. Effect of change in the mechanical conditions of continuous

wire-spans supported by suspension insulators from points at unequal elevations. Mem. Ryojun Coll. of Eng. 3, 155–221, 1930, Nr. 3. Die in den vorhergehenden Teilen erfolgte mathematische Behandlung der an den Freileitungsketten auftretenden Kräfte wird auf Sonderfälle, Bruch eines Leiterseiles, Laständerung an verschiedenen Aufhängepunkten, ausgedehnt.

Pfestorf.

**Yoshio Satoh.** Einige Versuche über Stoßspannungen. Mem. Ryojun Coll. of Eng. 4, 1–61, 1931, Nr. 1. Es wird die Wirkung der Elektrodenkapazität und der Induktivität auf die Stirnform der Wanderwellen rechnerisch ermittelt. Bei verschiedenen Stoßschaltungen werden sodann die größte Steilheit und die maximale Höhe der Wanderwellen gemessen und die Funkenkonstante ermittelt. Verf. findet, daß das Produkt aus Funkenkonstante und Schlagweite pro Einheitsspannung fast unabhängig von den Zündanordnungen und Schaltungen ist. Aus der Messung der Stirnform der Wanderwellen nach Binderschen Methoden ergibt sich für die Funkenkonstante für Kugelelektronen ein Wert von  $1,3 \cdot 10^{-4}$  Coul. Ohm/cm. Anschließend werden Versuche über das Verhalten und den Ansprechfaktor von Funkenstrecken beschrieben.

Pfestorf.

**R. C. Colwell.** A method of weather forecasting. Phys. Rev. (2) 37, 464, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1548.] Güntherschulze.

**I. S. Stekolnikov.** Current Oscillogram of the Surge Generator of High-Voltage Laboratorium of Electro-Institut. Westnik Elektrotechniki Nr. 1, Sekt. II, S. 5–6, 1931. (Russisch mit englischer Übersicht.) Rosen.

**H. J. de Boer.** Een statistische theorie over snelle fading (II). Tijdschr. Nederl. Radiogen. 5, 57–67, 1931, Nr. 2. [S. 1532.] Kolkmeijer.

**F. B. Llewellyn.** A rapid method of estimating the signal-to-noise ratio of a high gain receiver. Proc. Inst. Radio Eng. 19, 416–420, 1931, Nr. 3. Der Verf. stellt zunächst fest, daß das Verhältnis von Signalstärke zu Störungsintensität einen gewissen unteren Betrag nicht unterschreiten kann; diese untere Grenze ist durch die vom Empfangskreis selbst hervorgerufenen Störungen gezogen. Für das Verhältnis von Signal zu Störung ergibt sich im Falle eines direkt mit der Antenne verbundenen Schwingungskreises die Formel

$$\left| \frac{V}{N} \right|^2 \sim \frac{R_2}{R_1 + R_2}, \text{ wo } V \text{ die mittlere Signalspannung, } N \text{ die mittlere Störspannung,}$$

$R_1$  den Strahlungswiderstand der Antenne und  $R_2$  den Widerstand des Teiles der Spule bedeutet, über den die Antenne abgezapft ist. Hieraus würde sich ergeben, daß das Verhältnis von Signalstärke zu Störspannung besser wird, wenn  $R_2$  zunimmt. In Praxis zeigt sich aber, daß es günstiger ist, die Impedanz des Eingangskreises der Antenne anzupassen.

Blechschmidt.

**B. J. Thompson.** Oscillation in tuned radiofrequency amplifiers. Proc. Inst. Radio Eng. 19, 421–437, 1931, Nr. 3. Der Verf. untersucht die Bedingungen für die Stabilität von Verstärkeranordnungen mit Schirmgitterkreisen. Bei einer idealen Schirmgitterröhre ist die Ursache für die Entstehung von Schwingungen, die sonst in der Gitteranodenkapazität zu suchen ist, eliminiert. In Praxis ist das nicht völlig möglich. Es wird darum in dieser Arbeit untersucht, welche Werte diese Kapazität  $C_0$  annehmen darf, wenn gerade noch keine Schwingungen entstehen sollen. Als Normalfall wird der im Gitter- und Anodenkreis abgestimmte Verstärker gewählt. Die Diskussion erfolgt für eine, zwei, drei und

vier Stufen.  $C_0$  muß dabei zu den übrigen Kreiselementen in folgender Beziehung stehen:  $C_0 = Ag^2/\omega g_m$ . Dabei ist  $g$  die Leitfähigkeit des Anodenkreises in Parallelschaltung mit dem inneren Röhrenwiderstand unter der Annahme, daß alle Kreise ähnlich sind. Für  $A$  ergeben sich Werte von 2,0, 1,0, 0,764 und 0,667 für eine, zwei, drei und vier Stufen.

Blechschimidt.

**T. Walmsley.** Beam arrays and transmission lines. Journ. Inst. Electr. Eng. 69, 299–314, 1931, Nr. 410. Die Wirksamkeit von Strahlwerferantennen wird gemessen durch das Verhältnis der Empfangsfeldstärke zur Antennenleistung. Verschiedene Anordnungen werden verglichen und eine – auch mit Rücksicht auf den baulichen Aufwand – vorteilhafte Form beschrieben. Der günstigste Abstand des Strahlersystems vom Boden wird diskutiert. Aus Betrachtungen über die Verluste in den Hochfrequenzspeiseleitungen ergibt sich, daß auch offene Leitungen mäßige Verluste haben können, aber an Einfachheit und in den Kosten der konzentrischen Anordnung überlegen sind. *H. E. Kallmann.*

**V. V. Tatarinov.** On Feeding by the Travelling Wave the Short-wave Antennas and on the Measurement of their Resistance. Westnik Elektrotechniki Nr. 1, Sekt. I, S. 6–11, 1931. (Russisch mit englischer Übersicht.) Es wird eine Methode angegeben, um den Widerstand einer Antenne für kurze Wellen, die durch zwei parallele Drähte gespeist wird, mit Hilfe von stehenden Wellen zu messen. Der Widerstand des Systems Antenne–Zuleitungsdrähte wird im Abstand  $x$  von der Stelle maximaler Spannung durch die Formel

$$\zeta = w \frac{K - 0,5 \gamma (1 - K^2) \sin \frac{4\pi x}{\lambda}}{K^2 \cos^2 \frac{2\pi x}{\lambda} + \sin^2 \frac{2\pi x}{\lambda}},$$

gegeben, wo  $w$  den Wellenwiderstand,  $K$  das Verhältnis der minimalen zur maximalen Spannung bedeuten. Durch Überbrückung der parallelen Drähte mit einer Induktion  $L$ , deren Größe durch die Formel  $Lw/w = \sqrt{K}/(1-K)$  und deren Abstand  $x$  von der Stelle maximaler Spannung durch die Formel  $\operatorname{ctg} \frac{2\pi x}{\lambda} = \pm \sqrt{K}$  bestimmt wird, ist es möglich, die stehenden Wellen zum Verschwinden zu bringen. Dadurch wird außer einer Verminderung der Verluste auch die Unabhängigkeit der Abstimmung des Senders von der Länge der Zuleitungsdrähte erreicht. *Rosen.*

**Micro-Ray Wireless.** Electrician 106, 509–510, 1931, Nr. 2757. Es werden Telephonieversuche und die zugehörigen Anordnungen mit Wellenlängen unter 100 cm (microrays) beschrieben, die zwischen St. Margarets und C. Blanc Nez über die Straße von Calais kürzlich unternommen worden sind. Bei einer vor einem größeren Kreis vorgenommenen Demonstration wurde mit 18 cm Wellenlänge gearbeitet, wobei die Sprachqualität besser als bei normalem Telephon gewesen sein soll. Ein Unterschied zwischen Tag und Nacht hat sich dabei nicht ergeben, ebenso traten keine Fadings auf. Sender und Empfänger müssen sich allerdings in optischer Sicht befinden. Jede Station hat einen Empfänger und einen Sender, die völlig gleich gebaut sind. Die auszusendenden Signale werden an eine „Microradion“-Generatroröhre angelegt, von der eine kurze Leitungslinie zu dem strahlenden System führt, das etwa 2 cm lang ist. Es befindet sich im Brennpunkt eines Parabolspiegels von etwa 3 m Durchmesser, der den Strahl auf den Empfänger richtet. Um eine direkte ungerichtete Vorwärtsstrahlung des Systems zu verhindern, befindet sich vor diesem in der Hauptstrahlungslinie

richtung ein zweiter hemisphärischer Reflektor, dessen Daten und Abstand so gewählt sind, daß die von ihm in den Brennpunkt des Parabolspiegels reflektierten Strahlen in Phase sind mit den dort ausgestrahlten. In der Mitte des Parabolspiegels befindet sich eine kleine Öffnung, hinter der Stärke der Strahlung und Wellenlänge nach üblichen Methoden gemessen werden können. Die Strahlung bei der 18 cm-Welle ergab sich zu 0,5 Watt. Zur Überbrückung größerer Entfernungen müssen Relaisstationen zwischengeschaltet werden. *Blechschmidt.*

**S. R. Kantebet.** Negative Attenuation of Wireless Waves at Broadcast Frequencies. *Nature* 127, 521, 1931, Nr. 3205. Der Verf. teilt Beobachtungen mit, die über die Feldintensität des Senders Bombay in etwa 640 km Abstand gemacht worden sind. Der Sender arbeitet mit 357,1 m Wellenlänge. Es zeigte sich, daß das Verhältnis von beobachteter zu berechneter Intensität im Frühjahr etwa 7 : 1 betrug, in der übrigen Zeit etwa 2,5 : 1. Außerdem zeigte die Station sehr erhebliche Fadings und besonders große Signalstärken im Winter. Der Verf. vermutet, daß die empfangenen Signale nur aus Raumstrahlung bestanden, die Sommerfeldsche Theorie also gar nicht anwendbar ist. Der Sender lag in Meereshöhe, der Empfänger in etwa 900 m Höhe, zwischen beiden befand sich ein Bergzug von etwa 3000 m Höhe mit tropischen Waldzonen, die zusammen abschirmend und absorbierend wirken müssen. *Blechschmidt.*

**M. A. Bontch-Bruevitch.** Details of Modulation. *Westnik Elektrotechniki* Nr. 1, Sekt. I, S. 3—6, 1931. (Russisch mit englischer Übersicht.) Die durch Modulation hervorgerufene Phasenänderung des Hochfrequenzstromes und die dadurch bedingte Modulation der Frequenz werden für verschiedene Fälle näher untersucht. Jede Phasenänderung ruft gleichzeitig eine Frequenzänderung der Trägerwelle hervor. Eine periodische Phasenänderung ist einer periodischen Frequenzänderung äquivalent. Bei der üblichen Methode der Amplitudenmodulation tritt oft gleichzeitig eine Phasenverschiebung und somit eine Frequenzmodulation ein. Die Beziehung zwischen der Modulation der Frequenz, der Phase und der Amplitude sowie ihre Auswirkung bei der drahtlosen Telephonie werden besprochen (vgl. hierzu Runge, diese Ber. S. 322). *Rosen.*

**Werner Pistor.** Über den Empfang ultrakurzer elektrischer Wellen mittels Elektronenschwingungen. *ZS. f. Hochfrequenztechn.* 35, 135—148, 1930, Nr. 4. Ziel der Arbeit ist, für kurze elektrische Wellen, die nach der Methode von Barkhausen und Kurz erzeugt werden, einen Empfänger zu finden, der auch in größerer Entfernung vom Sender noch wirksam ist. Da hierzu Detektoren zu unempfindlich sind, kommt nur Empfang mittels Elektronenschwingungen in Frage. Nach verschiedenen Vorversuchen erwies sich als Empfänger die Telefunkendoppelgitterröhre RE 074d am geeignetsten. Das Raumladegitter wurde hierbei als Barkhausengitter verwandt. Durch entsprechende Wahl der angelegten Spannungen konnten eventuelle Störungen durch das Vorhandensein der vierten Elektrode beseitigt werden. Ein Überlagerungsempfang ist unmöglich, da bei diesen kurzen Wellen die Frequenz nicht konstant genug gehalten werden kann. Daher wurde mit tonmodulierten Sendern gearbeitet (500periodischer Wechselstrom an der Anode des Senders). Praktischer Aufbau des Empfängers in zwei Formen: 1. Dipol an Steuergitter und Anode des Doppelgitterrohres, 2. abstimmbarer Schwingkreis in der Raumgitterleitung. Mit beiden Formen konnten Versuche bis auf eine Entfernung von 20 km durchgeführt werden, doch ist hiermit die Grenze der Empfindlichkeit des Empfängers noch nicht erreicht. Die zweite Empfangsschaltung scheint die bessere zu sein. Die Verwendung der Pendel-

rückkopplung hat sich zum Empfang nicht bewährt. Von den Vorversuchen ist noch wichtig: Messung der Leistungen verschiedener Sender, Raumladegitter-Charakteristik von RE 074d und Abhängigkeit der Wellenlänge von Raumgitterspannung, Steuergitterspannung, Anoden Spannung und Heizung derselben Röhre.

Fuchs.

**A. Arenberg.** Three-phase Electron Tube Oscillators. Westnik Elektrotechniki Nr. 1, Sekt. I, S. 13—19, 1931. (Russisch mit englischer Übersicht.) Die Wirkungsweise eines Dreiphasen-Röhrensenders wird untersucht. Eine Methode der Berechnung eines solchen Senders wird für verschiedene Schaltungen angegeben. Es wird besonders hervorgehoben, daß in einer symmetrischen Dreiphasenschaltung wie auch in jeder anderen symmetrischen Mehrphasenschaltung die Grundfrequenz in den Zuleitungsdrähten nicht vorhanden ist. Rosen.

**N. A. Petrov.** Electron Tube Oscillator for Ultra-short Waves with a Reactive Coupling. Westnik Elektrotechniki Nr. 1, Sekt. I, S. 26—38, 1931. (Russisch mit englischer Übersicht.) Die Wirkungsweise eines Röhrengenerators mit Rückkopplung wird für die kürzeste Wellenlänge, bei der Selbsterregung noch möglich ist, untersucht. Verschiedene Schaltungen werden ausprobiert. Es ergab sich, daß der Nutzeffekt sowohl wie die kürzeste Wellenlänge im wesentlichen nur von den Elementen der Röhre, nicht von der Art der Schaltung abhängig sind. Die Beziehungen zwischen den Elementen der Röhre und der kürzesten Wellenlänge, die das Rohr noch erzeugen kann, werden besprochen. Es wird theoretisch und experimentell die Abhängigkeit der Wellenlänge von Heizstrom und Anoden Spannung untersucht. Rosen.

**A. I. Berg.** Calculation of Electron Tube Oscillator by Rectangular Wave Form of Anode Current. Westnik Elektrotechniki Nr. 1, Sekt. I, S. 11—13, 1931. (Russisch mit englischer Übersicht.) Rosen.

**S. I. Panfilov.** Errors of Measurement by Means of Electron Tube Voltmeters. Westnik Elektrotechniki Nr. 1, Sekt. I, S. 38—40, 1931. Russisch mit englischer Übersicht.) Rosen.

**M. Schenkel und I. v. Issendorff.** Neue Anwendungen der Großgleichrichter für Spannungs- und Leistungsregelung, Energierückgabe, Hochspannungsübertragung und Frequenzumformung. Siemens-ZS. 11, 142—146, 1931, Nr. 3. Die Siemens-Schuckert-Werke erreichen heute durch Ausbildung auch ihrer Großgleichrichter mit Steuergitter, daß die Spannung und Leistung von 0 bis 100% in einfacher Weise geregelt werden können. Diese neuen Einrichtungen lösen eine Reihe von Sonderaufgaben. So ist z. B. nach den Verff. durch Umpolen der Gitterspannung eine Energierückgabe möglich. Walzwerksmotoren können, wenn sie durch Gleichrichter angetrieben sind, durch einfache Umschaltung der Steuerspannung abgebremst werden. Die Energierückgabe läßt sich ebenfalls über den vollen Leistungsbereich des Gleichrichters ausdehnen. Durch Verwendung einer beliebigen Frequenz an Stelle der Gleichstromsteuer spannung ist weiterhin eine Frequenzumformung möglich, die besonders für den elektrischen Bahnbetrieb von Bedeutung zu werden verspricht. Pfestorff.

Facsimile Telegraphy. Electrician 106, 511—512, 1931, Nr. 2757. Der Verf. beschreibt eine Bildtelegraphieeinrichtung, die für die Übertragung von Druckschrift eine sehr hohe Telegraphiergeschwindigkeit (1500 Worte pro Stunde)

gestattet. Wie bei den anderen Systemen wird das Bild in einer Anzahl feiner Linien von einem intensiven Lichtpunkt bestrichen. Das von jedem Bildpunkt reflektierte Licht gelangt zu einer Photozelle und damit eine dem Tonwert des Bildes entsprechende Amplitude zu einem Verstärker. Die notwendige Modulation erfolgt aber nicht durch eine vor der Lichtquelle rotierende gelochte Scheibe. Dies geschieht vielmehr mit Hilfe eines Spezialverstärkers, der in jeder Stufe eine Vakuumelektronenröhre und eine Neonröhre enthält. Das zu übertragende Bild befindet sich außerdem nicht auf einer zylindrischen Trommel, sondern wird als ebener Streifen mittels eines Spindeltriebes unter dem Lichtstrahl vorbeigeführt. Dieser Streifen wird in Kreisbahnen abgetastet. Das von einer Lichtquelle kommende parallel gemachte Licht fällt auf ein Prisma, das den Strahl durch ein zur Bildebene paralleles Rohr auf ein zweites Prisma wirft, das seinerseits den Strahl senkrecht auf den abzutastenden Streifen gelangen läßt. Vier derartige Rohre sind mit den entsprechenden Prismen um eine gemeinsame zur Bildebene senkrechte Achse orientiert, die, durch einen Motor angetrieben, um diese Achse rotieren und während eines Teiles ihrer Umdrehung über dem Bildstreifen laufen. Während der Abtastung des Bildes durch diese vier Lichtstrahlen bewegt sich das Bild selbst kontinuierlich weiter, die Übertragung braucht also nicht nach Sendung einer bestimmten Bildlänge unterbrochen zu werden. Die Empfangsanordnung ist ganz ähnlich aufgebaut, der von den ankommenden Signalen modulierte Lichtstrahl wird von einer Argonröhre geliefert. Die Synchronisierung erfolgt über stimmabgesteuerte Kreise.

Blechschmidt.

**V. I. Kovalenkov and O. A. Kvar.** An Apparatus for Testing Telephones. Westnik Elektrotechniki Nr. 1, Sekt. I, S. 20—22, 1931. (Russisch mit englischer Übersicht.) Es wird theoretisch und experimentell eine einfache Methode entwickelt, um die Empfindlichkeit von Fernhörern durch Interferenzmessung von Schallwellen zu bestimmen.

Rosen.

**E. Alexander und A. Faessler.** Eine neue lichtstarke Röntgenröhre für Fluoreszenzerregung. ZS. f. Phys. **68**, 260—266, 1931, Nr. 3/4. Nachdem Glocke und Schreiber die Vorteile der chemischen Analyse mit Sekundärerregung der Analysensubstanz außerhalb einer Röntgenröhre gezeigt hatten, ermöglichte eine von Coster und Druyvesteyn konstruierte Röntgenröhre die Anbringung des Analysematerials innerhalb der Röhre. Die Verff. beschreiben nun eine sehr zweckmäßige Weiterbildung dieses Modells. Besonderer Wert wurde gelegt auf eine intensive Kühlung des Sekundärstrahlers, der in unmittelbarer Nähe der Glühkathode, jedoch gegen Kathodenstrahlen völlig geschützt, der primären Anode gegenüber angeordnet ist. Eine gleichmäßige Bestrahlung der Substanz wird einfach durch Verwendung eines glatt eingespannten Wolframdrahtes erreicht. Auf diese Weise besitzt der Brennfleck die Form eines schmalen Rechtecks. Auch läßt sich hierdurch die Belastung steigern. Von wichtigen Einzelheiten sei erwähnt, daß sämtliche Dichtungen mit Gummi ausgeführt sind, wobei die Gummiteile gegen das Auftreffen von Elektronen durch Metall abgeschirmt werden. Die isolierte Durchführung der Glühdrahtspannung erfolgt ebenfalls durch eine Gummidichtung. Über die Leistung wird folgendes angegeben: Unter Verwendung eines Kupferbleches als Sekundärstrahler und einer Anode aus Wolfram als Primärstrahler werden 40 kV und 3 mA erreicht. Die Cu  $K_{\alpha}$ -Linien werden nach einer halben Minute in ausreichender Intensität erhalten. Die Belichtungszeit ist gegenüber dem Costerschen Modell auf die Hälfte herabgesetzt. Schließlich ist noch eine Einrichtung zur Anbringung des Sekundärstrahlers außerhalb der Röhre vorgesehen.

Stintzing.

**N. N. Malov und S. N. Rschevkin.** Widerstand des menschlichen Körpers bei hochfrequenten elektrischen Strömen. ZS. f. Hochfrequenztechn. 35, 177–191, 1930, Nr. 5. Die Messungen erstreckten sich über einen Frequenzbereich von 14 bis 1500 Kilohertz. Das Meßverfahren war ein Kompensationsverfahren mit Hilfe eines Differentialtransformators. Die Ersatzschaltung bestand aus für Hochfrequenz geeigneten Ohmschen Widerständen  $R$  und parallelgeschalteten Kapazitäten  $C$ . Für die Berechnung der Wärmeerzeugung ist die Ersatzschaltung von Widerstand  $r$  und Kapazität  $k$  in Reihe zweckmäßiger, da die Wärmeerzeugung gleich  $rI^2_{\text{eff}}$  ist. Die Hochfrequenz- (HF-) Leistung lieferte ein Röhrengenerator mit zwei 500 Watt-Röhren. Die Stromstärke im menschlichen Körper betrug 50 bis 250 mA und lag stets unterhalb der Reizschwelle. Eine Abhängigkeit des Widerstandes von der Stromstärke wurde in dem benutzten Bereich (1 : 5) nicht festgestellt. Um zeitlich konstante Widerstandswerte zu erhalten, mußten die Elektroden angefeuchtet werden. Der allgemeine HF-Widerstand von Körperteilen weist große kapazitive Komponenten auf; die Phasenverschiebung beträgt bei niedrigen Frequenzen etwa 45° und fällt erst bei hohen Frequenzen gegen Null. Die entsprechend hohen Werte der Ersatzkapazität lassen sich nicht durch die elektrostatische Kapazität der Elektroden erklären, deren Werte viel zu klein (bis  $10^{-3}$  mal) ausfallen, sondern nur durch die Annahme von Polarisationskapazitäten. Im einzelnen ergab sich für die Abhängigkeit von der Größe und dem Abstand der Elektroden, daß bei kleinem Abstand (Dicke des Unterarms) mit vergrößerten Elektroden der Widerstand sinkt, die Kapazität steigt, bei größerem Abstand der Elektroden (zwischen beiden Händen) beide Größen sinken und sich Grenzwerten nähern. Der Grenzwert des Widerstandes ergibt sich etwa gleich dem Widerstand einer Säule von physiologischer Kochsalzlösung gleicher Abmessungen ( $\rho = 80 \text{ Ohm} \cdot \text{cm}$ ) und liegt in der Größenordnung 50 bis 500 Ohm. Es zeigt sich, daß man die gemessenen Werte von Widerstand  $R$  und Kapazität  $C$  aus einem äußeren Hautwert  $R_a$ ,  $C_a$  und einem inneren Körperwert  $R_i$ ,  $C_i$  zusammengesetzt annehmen muß, die sich durch Kombination geeigneter Messungen rechnerisch trennen lassen. Für die Ersatzschaltung  $R \parallel C$  ergibt sich  $1/R_a \sim F$  und  $C_a \sim F$  ( $F$  Elektrodenfläche). Die Phasenverschiebung  $tg \varphi = \omega R_a C_a$  wird somit unabhängig von der Größe der Elektrodenfläche. Bei 272 Kilohertz ist  $C_a/\text{cm}^2 \approx 4000 \text{ cm}$ ,  $R_a/\text{cm}^2 \approx 100 \text{ Ohm}$ . Bezüglich der Abhängigkeit von der Frequenz ergibt sich, daß sowohl  $R$  wie  $C$  mit der Frequenz abnehmen und sich Grenzwerten nähern, und zwar strebt mit wachsender Frequenz der Hautwiderstand  $R_a$  einem endlichen, die Hautkapazität  $C_n$  einem sehr kleinen Wert zu; letzteres entspricht der Frequenzabhängigkeit einer Polarisationskapazität  $C_p \sim 1/\omega$ . Diese Grenzwerte werden für weit entfernte Elektroden bei etwa 300 Kilohertz, für nahe liegende Elektroden bei etwa 3000 Kilohertz erreicht. Das Vektordiagramm für den allgemeinen HF-Widerstand der Ersatzschaltung  $r$  in Reihe zu  $k$  ergab sich als eine Gerade mit  $tg \varphi \approx 65^\circ$ , die nicht durch den Ursprung geht, sondern bei einem Wert  $r_\infty$  die  $r$ -Achse trifft, d. h. es ist  $wk(r - r_\infty) = \text{const}$ . Weiter behandeln die Verff. die Absorption der elektrischen Energie im menschlichen Körper im Hinblick auf die praktische Anwendung der HF-Ströme zu Diathermie und Elektrokaustik. Dabei ergibt sich, daß mit steigender Frequenz die Energieverteilung sich mehr ins Innere des Körpers verschiebt; dies wird durch Vergrößerung der Elektroden noch begünstigt. Wegen der Zunahme der kapazitiven Komponente mit der Frequenz wird jedoch der Wirkungsgrad ungünstiger, da die absorbierte Leistung bei gleicher Stromstärke mit der Frequenz sinkt, besonders stark bei nahen Elektroden. Im letzten Abschnitt nehmen die Verff. zu einer Arbeit von D'Arsonval (C. R. 185, 324, 740, 1927) Stellung, in welcher dieser

für Kochsalzlösungen und für Blutserum die Feststellung machte, daß für konstante Stärke des durchfließenden HF-Stromes bei zunehmender Verdünnung der Lösung die Erwärmung erst zu- und dann abnimmt, obgleich der Widerstand zunimmt. Die Verff. konnten jedoch zeigen, daß diese auffällige Abweichung vom Jouleschen Gesetz nicht reell ist, sondern die Ergebnisse von D'Arsonval vermutlich auf Meßfehler (kapazitive Nebenschlüsse beim Strommesser) zurückzuführen sind. Sie fanden für Änderung des Widerstandes einer Kochsalzlösung von 200 bis 5500 Ohm bei konstanter Stromstärke (80 mA,  $f = 429$  Kilohertz) die Wärmeentwicklung streng dem Widerstand proportional.

E. Mauz.

## 6. Optik

**M. Pirani.** Physikalische und chemische Probleme der Lichterzeugung. S.-A. Chem.-Metallurg. ZS. Metallbörse 1931, 2 S. Es werden die beiden grundsätzlich verschiedenen Arten der Lichterzeugung beschrieben: Temperaturstrahlung und Lichtemission bei elektrischen Entladungen in Gasen. Als Temperaturstrahler wird hauptsächlich Wolfram bei einer Temperatur von 2400 bis 3000° abs. verwendet. Man erreicht eine Lichtausbeute von 10 bis 20 Lm/Watt, d. h. 2 bis 3 % der überhaupt denkbaren Lichtausbeute. Bei der Lichterzeugung durch elektrische Entladungsröhren ist es gelungen, bei einer Natriumröhre unter möglichster Ausschaltung aller Verlustquellen im Laboratorium bis auf eine Lichtausbeute von 370 Lm/Watt zu kommen, das sind 70 % des Wertes, den man erzielte, wenn alle Energie in Strahlung der gelben Natriumlinie umgesetzt würde. Technisch ist man bis auf 50 Lm/Watt gelangt. Durch Verwendung von Oxydkathoden kann man betriebsichere Edelgas- und Metalldampfröhren herstellen, die bei einer Stromstärke von 100 Amp. etwa 10 kW Leistung aufnehmen. Die Röhren lassen sich an die Netzspannung anschließen. Durch Kombinationen mehrerer solcher farbiger Gasentladungsröhren läßt sich auch eine dem Tageslicht ähnliche Beleuchtung erzielen.

Spiller.

**J. B. Green.** A lens for use with the concave grating. Phys. Rev. (2) 37, 473, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. korrigiert bei einer üblichen Gitteraufstellung die durch das Konkavgitter bedingten astigmatischen Bildfehler durch Verwendung einer Zylinderlinse. Er erreicht dadurch gleichfalls eine Intensitätsverstärkung der benutzten Linie.

Spiller.

**Carl Leiss.** Über einen neuen Vakuum-Doppelmonochromator für das Gebiet von ungefähr 0,160 bzw. 0,130  $\mu$  bis ins Ultrarot. ZS. f. Phys. 68, 559—565, 1931, Nr. 7/8. In der vorliegenden Arbeit wird die Ausführung eines evakuierbaren Doppelmonochromators beschrieben, der mit Quarz, Flußspat und Glasoptik eingerichtet werden kann. Die Fokussierung der Objektive erfolgt gleichzeitig und automatisch für ein bestimmtes Spektralgebiet. Bei Quarzoptik ist ein Spektralgebiet von 0,160 bis 1  $\mu$ , bei Flußspatoptik von 0,130 bis 4  $\mu$  vorgesehen. Als Lichtquelle verwendet der Verf. für das ultraviolette Gebiet die Lausche Wasserstoffröhre, für das ultrarote Gebiet den Nernstbrenner und die Quarzquecksilberlampe. Als Empfänger wird eine photoelektrische Zelle aus Quarzglas benutzt. Bei Verwendung gelatinefreier Schumannplatten und eines evakuierten Monochromators mit Quarzoptik wurde die Al-Linie 0,1743  $\mu$  bei einer Belichtung von 2 bis 3 Minuten erhalten.

Spiller.

**Pierre Lejay.** Sur un dispositif permettant l'amplification des courants photo-électriques faibles, et son application à l'enregistrement du flux lumineux provenant des étoiles. C. R. 192, 551 – 553, 1931, Nr. 9. Der Verf. wiederholt seine früheren Versuche (diese Ber. 6, 319, 1925) mit Hilfe einer verbesserten Anordnung. Diese besteht aus einer Photozelle, deren Kathode unmittelbar mit dem Gitter einer Verstärkerröhre verbunden ist. Mit einer Hilfsbatterie wird an das System Kathode der Zelle – Gitter der Röhre eine Spannung angelegt. Nachdem die Verbindung mit der Batterie aufgehoben wird, stellt sich ein konstanter Anodenstrom ein, dessen Größe durch das stabile Gleichgewicht zwischen dem Ladungsverlust der Kathode der Zelle und dem Elektronenstrom auf das Gitter bestimmt wird. Die Stabilität der Anordnung ist derart groß, daß man den Anodenstrom beliebig verstärken kann und daß die Genauigkeit der Messung nur von den zufälligen Schwankungen der Ladungsverluste der Zelle bedingt wird. Um die Stabilität zu vergrößern, ist das isolierte System Kathode der Zelle – Gitter der Röhre noch mit einer kleinen Elektrode verbunden, die sich in einer Ionisationskammer befindet. In dieser befindet sich auch ein radioaktives Präparat, dessen wirksame Oberfläche mit Hilfe eines photographischen Diaphragmas verändert werden kann. Man kann somit die Ladungsverluste in weiten Grenzen variieren und die stabile Gleichgewichtsspannung des mit dem Gitter verbundenen Systems stets möglichst günstig einstellen. Mit Hilfe dieser Vorrichtung ist es gelungen, bei der Beleuchtung durch einen Stern von der Größe 2,2 mit einem Objektiv von 18 cm und bei fünf-facher Verstärkung in einer nebligen Nacht eine Stromänderung von 10 mA pro Sekunde festzustellen.

Rosen.

**J. B. Silberblatt.** The Photoelectrical Method of Measuring a Power of Surfaces to Reflect along the Spectrum. Westnik Elektrotechniki Nr. 1, Sekt. III, S. 1 – 12, 1931. (Russisch mit englischer Übersicht.) Es wird eine photoelektrische Methode vorgeschlagen, die geeignet ist, mit einfachen Mitteln das Reflexionsvermögen und seine spektrale Verteilung annähernd zu bestimmen. Die Photoströme werden verstärkt, indem die Anode des Photoelementes mit dem Gitter einer Verstärkerröhre verbunden wird. Die Abhängigkeit des verstärkten Photostromes (umgerechnet auf die äquivalente negative Spannung am Gitter der Röhre) von der Beleuchtung wird bei verschiedenen an die Zelle angelegten Spannungen untersucht. Als relative Empfindlichkeit wird das Verhältnis der Beleuchtung, die bei Anlegen einer Spannung  $V$  an die Zelle einen Anodenstrom  $i$  hervorruft, zur Beleuchtung, die denselben Strom  $i$  bei einer bestimmten Spannung  $V_0$  hervorruft, bezeichnet. Es wird festgestellt, daß bei den benutzten Photozellen und Verstärkerröhren die Kurve, die die relative Empfindlichkeit in Abhängigkeit von der Spannung  $V$  darstellt, für jeden eingestellten Strom den gleichen Verlauf hat und daß diese Kurve auch von der Wellenlänge des einfallenden Lichtes (wenn diese genügend klein ist) in weiten Grenzen unabhängig ist. Ist eine solche Kurve für eine bestimmte Wellenlänge einmal festgestellt, so kann man das Verhältnis des Reflexionskoeffizienten der zu untersuchenden Substanz zum Reflexionskoeffizienten einer Oberfläche, bei der die spektrale Verteilung des Reflexionskoeffizienten bekannt ist, leicht bestimmen. Man findet für beide Substanzen die Spannungen, bei denen die verstärkten Photoströme gleich groß sind. Aus der Kurve der relativen Empfindlichkeiten bestimmt man dann unmittelbar das Verhältnis der Reflexionskoeffizienten beider Substanzen.

Rosen.

**Lewis R. Koller.** The use of filters with photoelectric tubes. Rev. Scient. Instr. (N. S.) 2, 195 – 198, 1931, Nr. 3. Wenn man das von einer Wolfram-

lampe ausgehende und von einer  $\text{CuCl}_2$ -Lösung durchgelassene Licht auf eine Photozelle fallen läßt, so werden verschiedenen Konzentrationen dieser  $\text{CuCl}_2$ -Lösung verschiedene Photoströme entsprechen. Verschiedene Kurven zeigen die spektrale Empfindlichkeit der Photozelle, die spektrale Energieverteilung der Wolframlampe und die spektrale Durchlässigkeit verschiedener  $\text{CuCl}_2$ -Lösungen. Der Verf. gibt an, wie die Genauigkeit der Konzentrationsbestimmung vergrößert werden kann, indem man durch geeignete Filter nur einen bestimmten Spektralbereich auf die Photozelle wirken läßt.

Spiller.

**Wilhelm Büssel und Karl Herrmann.** Zwei einfache Erweiterungen des Drehkristallverfahrens. ZS. f. Krist. **74**, 437—457, 1930, Nr. 5/6. [S. 1457.]

Herlinger.

**H. Seemann.** Zur Optik der Reflexion von Röntgenstrahlen an Kristallspaltflächen. IV. Vollständige Spektraldiagramme (Zonen-diagramme). Ann. d. Phys. (5) **6**, 793—824, 1930, Nr. 7. Das bekannte „Drehkristallverfahren“ des Verf. zur Erzeugung der „vollständigen Spektraldiagramme“ mittels weißer Röntgenstrahlen wurde in der Originalmitteilung (Phys. ZS. **20**, 169—175, 1919) nur für die vorwiegend benutzte Orientierung durchgerechnet, bei der die Hauptzone des Kristalls senkrecht zur photographischen Platte steht. Es werden nun auch die Rechnungen für die Fälle schiefer Orientierung nachgeliefert und die erläuternden Diagramme an Steinsalz wiedergegeben. Bei schiefer Orientierung werden auch die Spektren von Zonenflächen voneinander getrennt, deren Achse parallel der photographischen Platte senkrecht zum einfallenden Strahlenfächer liegt. Es wird demnach derselbe große Vorteil erreicht, den das Aufnahmeverfahren von Weissenberg (durch Parallelverschiebung des Filmzylinders in der Achsenrichtung während der Drehung des Kristalls) bietet. Die Auswertung solcher schiefen Diagramme wird dadurch sehr erleichtert, daß die Spektren einer Zone einen Kreis bzw. eine Ellipse umhüllen, deren Mittelpunkt der Durchstoßungspunkt der Zonenachse ist. Die Spektren sind im Gegensatz zu den Diagrammen nach Schiebold streng geradlinig und daher ohne weiteres analysierbar. Das wird erreicht durch gemeinsame Drehung des Kristalls mit der photographischen Platte. Das einfallende Strahlenbündel braucht aus demselben Grunde auch nicht linienförmig ausgeblendet zu werden, sondern wird vorteilhaft möglichst breit gewählt, um einen Teil der Schwenkung des Apparats zu ersetzen. Es kommt daher zu einer vollen Ausnutzung der Strahlung des Brennfleckes der Röntgenröhre, der groß gewählt und entsprechend stärker belastet werden kann, so daß außerordentlich kurze Expositionzeiten erzielt werden können ( $1/10$  sec; vgl. Naturwissensch. **17**, 960, 1929). Die gewonnenen Formeln sind einfache quadratische Gleichungen, die die strenge Lösung sowohl der Indizesbestimmung als auch der Gitterkonstanten (Perioden) liefern. In der Zusammenfassung wird ein leicht übersichtliches Schema der Anwendung gegeben mit Angabe der zulässigen Vereinfachungen bei nicht allzu schief liegenden Zonen. Da die Indizesbestimmung in fast allen Fällen nur angenähert durchgeführt zu werden braucht, da es sich nur um die bekannten am hellsten reflektierenden Flächen handelt, kann die Berechnung meist überhaupt entbehrlich werden. Dem Geübten zeigt schon das Spektralbild einer Zone, welche Flächen er vor sich hat. Erst bei komplizierten Kristallen ist eine genaue Winkelmessung der Spektren gegeneinander notwendig.

Seemann.

**H. Seemann.** Zur Optik der Reflexion von Röntgenstrahlen an Kristallen. V. Weitwinkeldiagramme. Ann. d. Phys. (5) **7**, 633—649, 1930, Nr. 6. Es werden neuartige Röntgenspektraldiagramme von außergewöhn-

licher Formenschönheit beschrieben und berechnet. Läßt man ein monochromatisches homozentrisches Strahlenbündel von nahezu  $180^\circ$  Kegelwinkel aus geringer Entfernung auf eine größere Kristallplatte und von dort rückwärts auf eine photographische Platte fallen, die ringförmig um das Strahlenzentrum herum in dessen Ebene und parallel zur Kristallfläche liegt, so entsteht ein Spektral- liniensystem von konzentrischen geschlossenen Kreisen und Ellipsen sowie auch von Hyperbeln. Die Kreise stammen von den zur reflektierenden Oberfläche parallel liegenden Strukturflächen, die Ellipsen von wenig geneigten und die Hyperbeln von stärker geneigten Flächen. Wird die photographische Platte hinter das Strahlenzentrum (Punktbrennfleck) verlegt, so daß der Brennfleck zwischen Kristall und Platte liegt, so ändert sich die Projektionsfigur in der Weise, daß die Ellipsen nicht mehr konzentrisch liegen. Die analytische Berechnung der Indizes und der Gitterperioden wird vollständig durchgeführt und ergibt eine Gleichung dritten Grades, deren Wurzeln angegeben sind. Die abgebildeten Diagramme stammen von Steinsalz.

Seemann.

**E. Alexander und A. Faessler.** Eine neue lichtstarke Röntgenröhre für Fluoreszenzerregung. ZS. f. Phys. **68**, 260—266, 1931, Nr. 3/4. [S. 1499.]  
Stintzing.

**Morris B. Jacobs and Cecil V. King.** The dissociation of strong electrolytes. III. Complete Dissociation and Optical Properties. Journ. phys. chem. **35**, 480—487, 1931, Nr. 2. [S. 1480.] Karagunis.

**R. V. Baud.** On the determination of principal stresses from crossed Nicol observations. Journ. Franklin Inst. **211**, 457—474, 1931, Nr. 4. [S. 1426.] Schönrock.

**Karl Freudenberg und Werner Kuhn.** Regeln und Superposition bei der optischen Drehung. Chem. Ber. **64**, 703—734, 1931, Nr. 4. Verschiedene Gesetzmäßigkeiten und Regeln über Beziehungen zwischen optischem Drehungsvermögen und chemischer Konstitution werden unter einheitlichen Gesichtspunkten einer Diskussion unterworfen. Ausgangspunkt ist das Prinzip, daß der Drehungsbeitrag eines Substituenten im allgemeinen um so größer ist, je näher am aktiven Zentrum stark absorbierende Gruppen sitzen, und daß der Drehungsbeitrag ihm durch die Störungswirkung (Vizinalwirkung) der am selben Zentrum gebundenen Nachbarsubstituenten aufgeprägt wird. Die Eigendrehung eines Substituenten ist gegen chemische Veränderungen, die an ihm selber vorgenommen werden, sehr empfindlich, während Änderungen an Nachbarsubstituenten deren Vizinalwirkung auf den hervorgehobenen Substituenten weniger beeinflussen — um so weniger, in je größerem Abstand vom aktiven Zentrum die Änderungen erfolgen (Vizinalregel). Bei Vorhandensein mehrerer asymmetrischer Zentren ist eine sterische Änderung eines Nachbarsubstituenten auf die hervorgehobene Gruppe ähnlich wie eine chemische Änderung an dem Nachbar zu bewerten, insbesondere dann, wenn das C-Atom, an dem die sterische Änderung vorgenommen wird, direkt mit dem ins Auge gefaßten verknüpft ist. Bei allen besprochenen Beispielen ist kein einziger Fall vorgekommen, wo in solcher Nähe die Vizinalwirkung identisch geblieben und damit das Superpositionsprinzip erfüllt gewesen wäre. In den Fällen, in denen insbesondere Hudson auf Grund des Superpositionsprinzips zu Widersprüchen mit chemisch festgestellten Konstitutionsformeln kommt, ist die Vizinalwirkung benachbarter asymmetrischer C-Atome von der Konfiguration nicht unabhängig. Die unmittelbare Aneinanderreihung mehrerer asymmetrischer C-Atome bei den Zuckern und deren Derivaten schließt eine strenge Anwendung der Superposition und eine

strenge Berechnung der Drehungsbeiträge einzelner C-Atome oder Substituenten aus. Approximativ gilt das Superpositionsprinzip, wenn eine Vizinalwirkung erst des übernächsten C-Atoms in Betracht kommt, also eine nun konfigurationsunabhängige Wirkung. Wie das Superpositionsprinzip, so haben auch die Verschiebungsregeln nur in engen Grenzen Gültigkeit, die aber stets durch Zurückgehen auf die Vizinalwirkung und durch Zerteilung des Verschiebungsbeitrages auf die einzelnen Substituenten geprüft werden kann.

Kaufmann

**G. Szivessy.** Über eine empfindliche Methode zur Messung des Gangunterschiedes einer schwach doppelbrechenden Kristallplatte. ZS. f. Krist. 77, 239—254, 1931, Nr. 3/4. Es wird eine einfache Anordnung zur Messung des Gangunterschiedes einer schwach doppelbrechenden Kristallplatte angegeben, bestehend aus einem Glimmerblättchen von bekanntem Gangunterschied  $G$ , das sich zwischen gekreuzten Polarisatoren befindet, nur das halbe Gesichtsfeld bedeckt und ein meßbar veränderliches Azimut  $\beta$  gegen die Schwingungsrichtung des Polarisators besitzt (sogenannte Halbschattenplatte). Die zu messende Kristallplatte mit dem unbekannten Gangunterschied  $g$  befindet sich vor oder hinter der Halbschattenplatte im Azimut  $+\pi/4$  oder  $-\pi/4$  gegen die Schwingungsrichtung des Polarisators und bedeckt das ganze Gesichtsfeld. Wird mit parallelem, senkrecht auf die Kristallplatten fallendem, monochromatischem Licht von der Wellenlänge  $\lambda$  beleuchtet und ist

$$\left| \operatorname{tg} \frac{\pi G}{\lambda} \right| \sim \left| \operatorname{tg} \frac{2\pi g}{\lambda} \right|,$$

so findet man beim Drehen der Halbschattenplatte in ihrer Ebene acht Azimute  $\beta_i$ , für welche die Intensitäten der Gesichtsfeldhälften zu beiden Seiten der Trennungsline der Halbschattenplatte gleich sind (sogenannte Halbschattenazimute); vier dieser Halbschattenazimute sind identisch mit den Auslösungsazimuten der Halbschattenplatte, während die vier anderen  $\beta_i = \beta'_i$  ( $i = 1, 2, 3, 4$ ) symmetrisch zur Halbierungslinie zweier nicht anstoßender, von den Auslösungsazimuten begrenzten Quadranten liegen Zwischen den gemessenen Halbschattenazimuten  $\beta'_i$ , dem bekannten Gangunterschied  $G$  der Halbschattenplatte und dem Gangunterschied  $g$  der zu messenden Platte besteht dann die einfache Beziehung:

$$\operatorname{tg} \frac{2\pi g}{\lambda} = \mp \sin 2\beta'_i \operatorname{tg} \frac{\pi G}{\lambda},$$

die zur Berechnung von  $g$  dient. Die Methode eignet sich insbesondere zur Messung kleiner Gangunterschiede  $g$  und besitzt hohe Empfindlichkeit; so z. B. wurde bei einer dünnen Glimmerplatte der Gangunterschied für die Wellenlänge  $\lambda = 54,6 \text{ m}\mu$  zu  $0,01155 \lambda$  mit einem Fehler von nur  $\pm 0,00003 \lambda$  bestimmt.

Szivessy.

**J. K. L. McDonald.** Stark-Effect in Molecular-Hydrogen in the Range 4100—4700 Å. Proc. Roy. Soc. London (A) 131, 146—154, 1931, Nr. 816. Der Starkeffekt des molekularen Wasserstoffs im Gebiet 4100 bis 4700 Å wird in einer Lo Surdo-Röhre bei einer Feldstärke von 72 kV/cm untersucht. An Hand von Tabellen wird gezeigt, daß der Effekt für Linien gleicher Elektronenkonfiguration durch den Einfluß verschiedener Schwingungs- und Rotationszustände wesentlich verschieden ist. Die Messungsergebnisse der Aufspaltungen folgen gut einem quadratischen Störungsgesetz, welches die Energieänderung eines Niveaus für jede Variation der Quantenzahlen der Elektronen-, Schwingungs- und Rotationszustände ergibt. Die quantitative Berechnung erfordert die Bestimmung passender Eigenfunktionen, welche in einer folgenden Mitteilung

gebracht werden soll. Der Theorie entsprechend zeigen Linien mit gleichem Anfangsniveau ähnliche Effekte. Die Störung im Endniveau ist gering. Auch Zahl und Polarisationsrichtung der Komponenten bestätigen die Theorie. *v. Mathes.*

**L. A. Turner.** Beitrag zur Bestimmung von Dissoziationsarbeiten aus Prädissoziationsspektren. ZS. f. Phys. **68**, 178–183, 1931, Nr. 3/4. Verf. zeigt, daß die Existenz zweier verschiedener Arten von Prädissoziationspektren, entweder scharfes oder allmähliches Einsetzen der Diffusität der Feinstruktur, dadurch zu erklären ist, daß die Potentialkurven der beiden Elektronenzustände, zwischen denen der strahlungslose Übergang erfolgt, sich im einen Falle unterhalb, im anderen Falle oberhalb der Asymptote der einen Potentialkurve schneiden. Infolge des bekannten quantenmechanischen Durchgangs durch Potentialschwellen ist im zweiten Falle schon unterhalb des Schnittpunktes entgegen dem Franck'schen Prinzip ein Übergang möglich, und zwar setzt er allmählich ein. In diesem zweiten Falle gibt die Grenze der Diffusität nur einen oberen Grenzwert für die Dissoziationswärme des Moleküls, worauf schon Herzberg hingewiesen hatte. Dies wird im einzelnen am NO<sub>2</sub>-Absorptionsspektrum diskutiert. Dieses zeigt zwei Prädissoziationsgrenzen. Die erste ist verwaschen, die zweite scharf. Aus anderen Daten lassen sich die Grenzen theoretisch bestimmen. Während man so für die zweite Grenze den richtigen Wert erhält, ergibt sich für die erste ein wesentlich niedrigerer Wert als der experimentelle in Übereinstimmung mit dem oben Gesagten. Photochemische Zersetzung des NO<sub>2</sub> tritt schon bei der theoretischen Grenze auf infolge von Stößen zweiter Art.

*G. Herzberg.*

**R. Zouckermann.** Décharges de haute fréquence dans l'azote en présence du mercure. C. R. **192**, 409–411, 1931, Nr. 7. Der Verf. vergleicht die Spektren von Stickstoff (0,4 mm Druck) in Gegenwart von Quecksilber für Induktionsstromfrequenzen von  $3 \cdot 10^7$  und  $1/19 \cdot 10^7$ . Verwandt wird ein Hilger-scher Quarzspektrograph. Das untersuchte Spektralgebiet erstreckt sich von 2300 bis 4800 Å.-E. Bemerkenswert ist, daß niemals Linien des Stickstoffatoms beobachtet wurden, jedoch die Banden von N<sub>2</sub>, N<sub>2</sub><sup>+</sup> und CN neben vielen Hg-Linien, die sich mit der Erregungsfrequenz in ihrer Intensität zum Teil verändern. Die Erscheinungen werden interpretiert.

*Flügge.*

**S. Goudsmit.** Theory of hyperfine structure separations. Phys. Rev. (2) **37**, 663–681, 1931, Nr. 6. Der Verf. leitet Formeln ab für die Aufspaltung der einzelnen Hyperfeinstrukturterme der komplizierteren Elemente unter Berücksichtigung der verschiedenen möglichen Kopplungen. Die betreffenden Ausdrücke werden nach der bekannten Methode der Invarianz der Energiesummen abgeleitet. Es zeigt sich jedoch, daß die Folgerungen der Theorie keineswegs mit den wenigen bisher vorliegenden Messungen (Bi I, Bi II, Bi III, Mn, In, Tl I, Tl II) in Einklang sind. Dies beweist nach Ansicht des Verf., daß die gegenwärtige Kenntnis der Wechselwirkung mit dem Kernspin noch ziemlich unvollkommen ist. *Frerichs.*

**M. Saha und A. C. Banerji.** Über die Verteilung der Intensität unter die Feinstrukturkomponenten der Serienlinien des Wasserstoffs und des ionisierten Heliums nach der Diracschen Elektronentheorie. ZS. f. Phys. **68**, 704–720, 1931, Nr. 9/10. Wie der Titel besagt, beschäftigt sich die vorliegende Arbeit mit der Berechnung der Intensitätsverteilung auf die Feinstrukturkomponenten beim Linienspektrum wasserstoffähnlicher Atome nach der relativistischen Theorie Diracs. Sie stimmt inhaltlich vollkommen mit der vor einem halben Jahre erschienenen Arbeit von K. Bechert (Ann. d. Phys. **6**, 700, 1930) überein.

*Sauter.*

**Walter Steubing.** Der Effekt von gekreuzten elektrischen und magnetischen Feldern auf die Balmerlinien des Wasserstoffs. Naturwissensch. 18, 1098—1099, 1930, Nr. 50. Der Effekt besteht in einer Verschiebung der Starkeffektkomponenten und Intensitätsänderungen der Einzelkomponenten. Wesentliche Intensitätsunterschiede wurden in Abhängigkeit von der elektrischen Feldrichtung gefunden. Die Intensitätsverteilung wird von schwachen Magnetfeldern nicht beeinflußt, während das Magnetfeld von einer gewissen Stärke an alle Starkeffektkomponenten vollständig unterdrückt. Näheres wird in Aussicht gestellt.

v. Matthes.

**F. R. Terroux.** The Upper Limit of Energy in the Spectrum of Radium E. Proc. Roy. Soc. London (A) 131, 90—99, 1931, Nr. 816. Die Untersuchungen von Ellis und Wooster und von Meitner und Orthmann haben zu dem Schluß geführt, daß die  $\beta$ -Strahlen von Ra E mit sehr verschiedener, und zwar kontinuierlich verteilter Energie die Kerne verlassen. Messungen der Ionisation (Madgwick) sowie der Absorption (Douglas, Sargent, Feather) dieser Strahlen führten zu der Annahme eines scharfen Maximalwertes dieser Energie bei etwa 5000 H $\varrho$  (1070 000 Volt). Im Laufe einer Untersuchung über den Durchgang der  $\beta$ -Strahlen von Ra D, E und F durch Gase nach der Wilsonmethode wurden von Verf. aber Anweisungen gefunden für das Vorkommen von Ra E- $\beta$ -Strahlen mit viel größerer Energie. In vorliegender Arbeit hat Verf. die Frage nach der oberen Grenze des  $\beta$ -Spektrums von Ra E einer speziellen Untersuchung unterzogen. In einer Wilsonschen Nebelkammer wurde mit Hilfe zweier Helmholtzscher Spulen ein gleichförmiges magnetisches Feld erregt von der Größenordnung 500 Gauß. Die  $\beta$ -Bahnen von Ra E wurden stereoskopisch photographiert und die Aufnahmen nach einer optischen Projektionsmethode ausgemessen. Die Geschwindigkeit der Teilchen ergab sich aus der Krümmung der Bahnen. Aus experimentellen Gründen wurden nur die Teilchen mit Energie größer als 3500 H $\varrho$  in Betracht gezogen. Es zeigte sich, daß 15% dieser Teilchen eine Energie größer als 5000 H $\varrho$  besitzen. Die Kurve, welche die Anzahl der Teilchen ( $N$ ) als Funktion von H $\varrho$  darstellt, zeigt eine schnelle Abnahme von  $N$  in der Nähe von 5000 H $\varrho$ . Aus diesem steilen Abfall erklärt sich, daß die älteren Absorptions- und Ionisationsmessungen scheinbar einen scharfen Maximalwert der Energie ergeben konnten. Er wird aber noch von einer ganz langsam abnehmenden bis zu 12000 H $\varrho$  ( $3 \cdot 10^6$  Volt) gefolgt. Nimmt man zu den Messungen des Verf. noch die Ionisationsmessungen von Madgwick hinzu, so kann man die Kurve der Energieverteilung für das ganze kontinuierliche Spektrum von Ra E angeben. Für die mittlere Energie der Teilchen berechnet sich aus dieser Kurve 473 000 Volt, während Ellis und Wooster aus den Messungen von Madgwick allein auf einen Mittelwert von 395 000 Volt geschlossen hatten. Die Übereinstimmung mit dem von Ellis und Wooster, sowie von Meitner und Orthmann kalorisch bestimmten Mittelwert der Energie ( $344\,000 \pm 40\,000$  Volt) ist daher gar nicht so gut wie es anfänglich schien. Die Ursache der Diskrepanz wird nach Verf. in der Unsicherheit des ersten Teils der Energiekurve, welche den langsamen Teilchen entspricht, zu suchen sein. Verf. zeigt, daß die Energieverteilung ungefähr durch eine Maxwell'sche, jedenfalls durch eine ähnliche einfache statistische Verteilungsfunktion wiedergegeben werden kann.

Sizoo.

**F. Paschen und P. G. Kruger.** Die Spektren Beryllium I und II. Ann. d. Phys. (5) 8, 1005—1016, 1931, Nr. 8. Die vorliegende Arbeit bringt eine genaue Untersuchung der Spektra des neutralen und des einfach ionisierten Berylliums. Als Lichtquelle diente für einen Teil der Aufnahmen die Paschensche Hohl-

kathode, die hier durch Auskleiden eines Kohlerohrs von quadratischem Querschnitt mit dünnen Berylliumplättchen hergestellt war. Bei einer Entladungsstromstärke von 0,25 bis 1,2 Amp. in reiner Heliumatmosphäre zerstäubte das bis zur Gelbgut erhitze Metall sehr stark und ergab die Spektren Be I und Be II mit scharfen Linien und vielen Seriengliedern. Mit dieser Anordnung wurden Aufnahmen mit einem 1 m-Vakuumspektrographen sowie mit einem 1,5 m-Gitter gemacht. Mit dieser Lichtquelle wurden die Serien  $2\ p^1P - n\ s^1S$  und  $2\ p^1P - nd^1D$  bis zum achten bzw. zehnten Gliede beobachtet, die dann zur Aufstellung des Termschemas der Singulets führten. Außerdem diente als Lichtquelle ein Bogen zwischen metallischem Beryllium in Neon, Helium oder Wasserstoff. In dieser Lichtquelle treten unter anderen zahlreiche starke Linien auf, die einer Anregung zweier Elektronen des Berylliums entsprechen. Es finden sich Terme, die zu den Elektronenkonfigurationen  $2\ p\ 2\ p$ ,  $3\ s\ 2\ p$ ,  $3\ p\ 2\ p$ ,  $3\ d\ 2\ p$  gehören und die gegenüber den entsprechenden Termen  $2\ s\ 2\ p$  usw. um ungefähr 1 Volt verschoben sind. Alle diese Linien und Liniengruppen sind in Wasserstoff von Atmosphärendruck außerordentlich stark. Von dem Beryllium II-Spektrum werden die Termreihen  $2S$ ,  $2P$ ,  $2D$ ,  $2F$  bis zum siebenten bzw. achten Glied beobachtet.

Frerichs.

**S. Mrozowski.** Hyperfine Structure and Incomplete Polarization of Mercury Resonance Radiation. Phys. Rev. (2) **37**, 845–846, 1931, Nr. 7. Wie der Verf. gezeigt hat, ist es durch Anwendung bestimmter äußerer magnetischer Felder möglich, Quecksilberdampf als Filter für einzelne Komponenten der fünfachen Resonanzlinie 2536 Å.-E. zu benutzen. Die Anregung der Resonanzstrahlung von Quecksilberdampf durch dies gefilterte Licht ergibt wieder die betreffende Komponente als Resonanzstrahlung. Dies beweist, daß die Feinstruktur der Linie 2536 Å.-E. nicht durch das Kernmoment, sondern durch Isotopeneffekte hervorgerufen wird, da in letzterem Falle die einzelnen Komponenten voneinander unabhängig sind. Diese Erklärung wirft auch Licht auf die eigenartigen komplizierten Erscheinungen der Polarisationsverhältnisse der Resonanzstrahlung, wenn sie durch polarisiertes Licht hervorgerufen ist, wie sie von Olson, Ellet u. a. beobachtet sind.

Frerichs.

**S. Mrozowski.** Bemerkungen über die Lebensdauer angeregter Atome und die Hyperfeinstruktur des Quecksilverbogenspektrums. ZS. f. Phys. **68**, 278–283, 1931, Nr. 3/4. Der Verf. zeigt mit Hilfe der Summenregel für die Intensitäten, daß die Lebensdauern verschiedener Niveaus, die zu einem Multipletterm gehören, einander angenähert gleich sind, sofern von diesem Term Übergänge nach zu demselben Termsystem gehörigen Termen erlaubt sind. Interkombinationsübergänge, die einzelne Terme bevorzugen, verursachen Unterschiede in der Lebensdauer. Jedoch zeigt die Anwendung dieser Betrachtungen auf das Quecksilbertriplett  $2\ ^3P - 2\ ^3S$ , daß die von Randall sowie von Richter gefundene anomal große Lebensdauer der  $2\ ^3P - 2\ ^3S_1$ -Linie nicht durch diese Ursache bedingt ist.

Frerichs.

**S. Tolansky.** Fine Structure in the Mercury Singlet Terms: A Correction. Nature **127**, 595, 1931, Nr. 3207. Einige kurze Korrekturen zu der von dem Verf. veröffentlichten Arbeit über die Feinstruktur des Quecksilber-Singulett-Spektrums.

Frerichs.

**H. J. Unger.** New Lines in the Near-Infrared Spectrum of the Neutral Hg Atom. Phys. Rev. (2) **37**, 844, 1931, Nr. 7. Die kurze Mitteilung bringt eine

Messung von 39 Quecksilberlinien zwischen 0,9 und 2,25  $\mu$ . Als Lichtquelle diente ein Quecksilverbogen (86 Volt, 3,8 Amp.). Die Messungen wurden mit einem registrierenden Ultrarotspektrometer bei einer Spaltbreite von 15 Å.-E. mit Thermosäule ausgeführt. Die Linien im näheren Ultrarot stimmen gut mit den Messungen von McAlister, Takamine und Suga überein. Sämtliche Linien sind sehr schwach, etwa nur 0,002 bezogen auf die Intensität der von Paschen gemessenen und als Einheit angenommenen Linie 10142 Å.-E. Die gemessenen Linien wurden in das Termschema des Hg I-Spektrums eingeordnet. *Frerichs.*

**Marcel J. E. Golay.** The relative intensities of mercury lines under different conditions of excitation. Phys. Rev. (2) **37**, 821–829, 1931, Nr. 7. Die relativen Intensitäten der Linien des  $2^3S - 2^3P_i$ -Triplets wurden photographisch-photometrisch unter Benutzung einer geeichten Wolframlampe bestimmt. Es zeigte sich, daß die Intensitätsverhältnisse variieren je nach den Anregungsbedingungen. Das ist darauf zurückzuführen, daß die metastabilen Zustände  $2^3P_0$  und  $2^3P_2$  Absorption der Linien 5461 bzw. 4047 bewirken. Ungefähr drei Viertel der Intensität der Linie 5461 und ungefähr ein Drittel der Intensität der Linie 4047 wurden in einer mit Quecksilberdampf gefüllten Röhre mit drei Elektroden absorbiert, wenn der Röhrenstrom beträchtlich war. In einem gewöhnlichen Quecksilverbogen sowie in der genannten Röhre bei schwachem Strom ist die Absorption viel geringer. In einer Röhre, die besonders gebaut war, um Quecksilberdampf durch Elektronen zu erregen, ergab sich unter den verschiedensten Bedingungen (Variation des Quecksilberdampfdruckes sowie des Stromes) ein Verhältnis von 8,5 : 3,3 : 1 für die Linien des Triplets, wenn die bekannte Korrektur Intensität/ $r^4$  angebracht wurde. Das Verhältnis von  $\lambda$  4078 zu 4047 variierte in ähnlicher Weise mit dem angelegten Potential, wie die Ionisierungsausbeute mit der Elektronengeschwindigkeit variiert. Ein angenehmer Überschlag der Intensitäten des Anregungs- und des Wiedervereinigungsspektrums zeigte, daß die rekombinierenden Atome vor dem Triplettsystem das Singulettssystem und in diesem die Terme in der Reihenfolge  $P, S, D$  bevorzugen. *Frerichs.*

**H. Hamada.** Molecular Spectra of Mercury, Zinc, Cadmium, Magnesium, and Thallium. Nature **127**, 555, 1931, Nr. 3206. Der Verf. gibt eine allgemeine schematische Übersicht über die Lage der den zweiatomigen Molekülen der Elemente Mg, Zn, Cd, Hg, Tl zugeschriebenen Emissionsbanden. Ein solches Bandensystem besteht meistens aus zwei Maxima, von denen das eine mit der korrespondierenden Emissionslinie zusammenfällt, während das andere flachere nach längeren Wellen verschoben ist. Diese Beobachtungen sind in Einklang mit den theoretischen Anschauungen, nach denen das erstere einem Quasimolekül, das zweite einem mehr stabilen Molekül zugeordnet wird. Aus der Frequenzdifferenz zwischen Resonanzlinie und Grenze des Bandensystems berechnet der Verf. die verschiedenen Dissoziationsenergien. Diese sind stets etwas größer als die nach anderen Methoden bestimmten Dissoziationsarbeiten. Im Falle eines Triplettspektrums (Hg) fehlen die Banden, die zu den verbotenen Kombinationen  $1^1S_0 - 2^3P_2$  bzw.  $1^1S_0 - 2^3P_0$  gehören. Das zur Interkombinationslinie  $1^1S_0 - 2^3P_1$  gehörige Bandensystem ist um so stärker, je stärker diese ist, je weiter also der  $2^3P$ -Term aufgespalten ist. *Frerichs.*

**H. Schüler und J. E. Keyston.** Über Beziehungen zwischen Mengenverhältnissen der Isotopen und zwischen Kernmomenten bei einigen Elementen. ZS. f. Phys. **68**, 174–177, 1931, Nr. 3/4. Die Verff. berichten über einige empirische Beziehungen zwischen den Gewichtsmengen der Isotopen

gerader bzw. ungerader Atomnummer. In einer früheren Arbeit haben sie nachgewiesen, daß 23 % des Cadmiums kein Kernmoment haben und entweder den beiden ungeradzahligen Isotopen 113 und 111 oder einem von diesem zuzuordnen sind. Astons Messungen an diesen Isotopen zeigen nun, daß diese 23 % den Gesamtbetrag 111 + 113 darstellen. Ordnet man die Mengenverhältnisse der ungeraden Isotopen zum Gesamtbetrag für verschiedene Elemente in eine Tabelle, so zeigt es sich, daß diese Verhältnisse in den Reihen Cr, Mo, W bzw. Zn, Cd, Hg bzw. Ge, Sn, Pb parallel gehen. Diese Beobachtung bringt nach Ansicht der Verff. zum Ausdruck, daß die Isotopen eines Elements in engem Zusammenhang miteinander stehen. Ein Grundisotop spaltet sich scheinbar auf in zwei Isotopengruppen, gerade und ungerade, und zwar ist diese Verteilungswahrscheinlichkeit von der Stellung im periodischen System abhängig. Diese Gesetzmäßigkeit gilt für Isotopengruppen mit kleinem Kernmoment. Eine weitere Tabelle zeigt, daß mit zunehmendem Kernmoment die Aufspaltung in verschiedene Isotope seltener eintrifft.

Frerichs.

**Otto Laporte, George R. Miller and Ralph A. Sawyer.** Spark Spectrum of Caesium (Cs II). Phys. Rev. (2) 37, 845, 1931, Nr. 7. Die Verff. haben das Cs II-Spektrum im äußersten Ultraviolett untersucht. Als Lichtquelle diente eine mit Cäsiummetall gefüllte Hohlkathode in einer Heliumatmosphäre. Die Anregung durch Helium erwies sich dabei ausreichend, um das vollständige Cs II-Spektrum zu erzeugen. Es wurden die Linien  $5p^6 - 5p^5 6s$ ,  $5p^6 - 5p^5 7s$ ,  $5p^6 - 5p^5 5d$  und  $5p^6 - 5p^5 6d$  beobachtet. Die zugehörigen Serien konvergieren teils zur Grenze  ${}^2P_{1/2}$ , teils zur Grenze  ${}^2P_{3/2}$  des Cs III-Ions. Mit Hilfe dieser Klassifizierung der ultravioletten Linien war es möglich, die von Sommer aufgestellten Gesetzmäßigkeiten der längerwelligen Cs II-Linien zu vervollständigen. Die Resonanzspannung des Cs II, die zu den zwei stärksten Linien 926,75 und 901,34 korrespondiert, beträgt 13,32 bzw. 13,70 Volt.

Frerichs.

**K. R. Rao and J. S. Badami.** Investigations on the Spectrum of Selenium. Part I. Se IV and Se V. Proc. Roy. Soc. London (A) 131, 154 – 169, 1931, Nr. 816. Die Verff. erzeugen in dieser Untersuchung die verschiedenen Spektren des Selens in einer Geisslerentladung durch Selendampf. Die Klassifizierung wird in der üblichen Weise erreicht durch Variation der Selbstinduktion und der Funkenstrecke im Entladungskreis. Gemessen wurde mit einem 3 m-Gitter von 6000 bis 2900 Å.-E., von 3200 bis 2200 Å.-E. mit einem Quarz-Littrow-Spektrographen und herunter bis 700 Å.-E. mit einem 1 m-Gitter-Vakuumspektrographen. Das Geisslerrohr erwies sich für letztere Aufnahmen nicht so brauchbar, da die Entladung durch den Spalt des Spektrographen sich ausbreite und die Platten schleierte. Es ergaben sich wesentlich bessere Resultate mit einem Vakuumfunken und einem Siegbahnschen Vakuumspektrographen mit streifendem Einfall. Die hier erzielte Meßgenauigkeit wird zu 0,02 Å.-E. angegeben. Ebenso konnten hier durch Selbstinduktion und Funkenstrecken die höheren Ionisationsstufen unterdrückt werden. Auf diese Weise ließen sich die früher von Sawyer und Humphreys eingeordneten Gruppen von Se V- und Se VI-Linien klar herauslösen. Die Verff. geben eine Zusammenstellung zahlreicher in das Dublettsystem des Se IV eingeordneter Linien, sowie einen Vergleich der korrespondierenden Terme der Spektren: Ga I, Ge II, As III, Se IV. Außerdem geben sie noch die wichtigsten Terme des Singulett-Triplettsystems des Se V sowie eine Zusammenstellung der einander entsprechenden Differenzen in den Spektren: Zn I, Ga II, Ge III, As IV, Se V.

Frerichs.

**W. Kessel.** Sur la complexité du spectre de résonance de la vapeur de sélénium. C. R. Mens. Acad. Polon. 1931, Nr. 3, S. 5. In diesem kurzen Sitzungsbericht wird hingewiesen auf eine von dem Verf. ausgearbeitete Methode, um das Resonanzspektrum des Selendampfes mit großer Dispersion zu untersuchen. Einzelheiten werden nicht mitgeteilt. Mit dieser Methode werden Resonanzdublette in dem Bandenspektrum aufgefunden. Daneben treten auch noch kompliziertere Strukturen auf.

Frerichs.

**Walter Meidinger.** Messungen im Bogenspektrum des Rheniums. ZS. f. Phys. 68, 331—343, 1931, Nr. 5/6. Im Bogenspektrum des Re werden zwischen 2600 bis 3500 und 4040 bis 5300 Å eine Anzahl von Linien (etwa 200) mit einer Genauigkeit von etwa  $\pm 0.1$  Å für chemisch-spektroskopische Zwecke ausgemessen. Besonders markante Linien sind: 3464,8, 3460,5, 3451,8 und 4889,2 Å.

Meidinger.

**G. P. Ittmann und H. C. Brinkmann.** Zeeman-Effekt der von inneren elektrischen Feldern erzwungenen Strahlungsübergänge. Naturwissensch. 19, 292, 1931, Nr. 13. Sogenannte verbotene Linien treten bekanntlich unter zwei verschiedenen Bedingungen in Linienspektren auf. Erstens können vorhandene elektrische Felder eine Durchbrechung der Auswahlregeln unter Aussendung erzwungener Dipolstrahlung bewirken. Zweitens gelten die Auswahlregeln nicht mehr, wenn man außer der Dipolstrahlung auch die Strahlung höherer Momente, z. B. des Quadrupolmomentes berücksichtigt. Die Verff. versuchen nun durch Berechnung des anomalen Zeemaneffektes zu unterscheiden, ob es sich bei einer vorliegenden verbotenen Linie um eine Quadrupollinie oder um eine, sei es durch die Felder der Entladung, sei es durch die Atomfelder erzwungenen Dipolstrahlung handelt. Nach Rubinowicz treten im transversalen Zeeman-Effekt einer Quadrupollinie neben den sonst beobachteten Linien  $\Delta m = 1$  ebenfalls Linien  $\Delta m = 2$  auf. So ist der Zeeman-Effekt der grünen Nordlichtlinie nach Theorie und Experiment longitudinal das übliche Lorentzdublett, transversal ein einfaches normales Dublett parallel zum Felde polarisiert, sowie ein doppelt normales, senkrecht zum Felde polarisiertes Dublett. Der Zeeman-Effekt einer erzwungenen Dipolstrahlung ist nun keineswegs, wie es in der Literatur vielfach dargestellt ist, der übliche anomale Typ, sondern es treten nach den Rechnungen der Verff. ebenfalls hier Komponenten  $\Delta m = 2$  auf. Die wesentlichste Unterscheidung zwischen erzwungener Dipol- und spontaner Quadrupolstrahlung liegt dann darin, daß bei der Dipolstrahlung die Übergänge  $\Delta m = 1$  partiell polarisiert und auch der bei Quadrupolstrahlung fehlende Übergang  $\Delta m = 0$  partiell polarisiert anwesend sein sollte. Für den Fall der grünen Nordlichtlinie sprechen die Messungen von Frerichs und Campbell, nach denen die Komponente  $m = 0$  fehlt, für eine Quadrupolstrahlung. Die Beobachtungen von Segré an der Kombination  $^2S - ^2D$  des Kaliums lassen noch keine eindeutige Entscheidung zu. Beim longitudinalen Zeeman-Effekt treten dagegen bei einer erzwungenen Dipolstrahlung die Komponenten  $\Delta m = 2$  ebenfalls partiell polarisiert auf, während sie bei der Quadrupolstrahlung fehlen.

Frerichs.

**E. J. B. Willey and W. A. Stringfellow.** The Electrical Properties of Active Nitrogen. Nature 126, 349—350, 1930, Nr. 3175. Nach der vorliegenden vorläufigen Mitteilung hatten die Untersuchungen folgendes Ergebnis: 1. Die Entfernung aller geladenen Teilchen aus einem Strom aktiven Stickstoffs ist ohne Einfluß auf seine chemischen Eigenschaften oder die Konzentration der chemisch-aktiven Teilchen. 2. Es wird versucht, die Frage zu klären, ob die bekannte, von einer im aktiven Stickstoff liegenden Elektrode ausgehende Elektronen-

emission auf photoelektrischem Wege vom Leuchten des aktiven Stickstoffs verursacht wird oder durch den Aufprall von aktiven Stickstoffteilchen auf diese Elektrode. Es wird festgestellt, daß, wenn überhaupt eine photoelektrische Wirkung in Frage kommt, die Wellenlänge des fraglichen Lichtes unter 1400 Å liegen muß. 3. Weitere Beobachtungen scheinen anzudeuten, daß im aktiven Stickstoff zwei Modifikationen anwesend sind, eine chemisch-aktive und eine chemisch-inaktive, von welchen die letztere die Elektronenemission der Elektrode und das Leuchten verursacht. 4. Schließlich bemerken die Autoren, daß sie in der Lage gewesen seien, die beobachtete Leitfähigkeit und Intensität des Glimmens in Beziehung zu setzen zur Natur und zur Konzentration der Träger des Leuchtens (?) oder von Fremdgasen, die im aktiven Stickstoff vorhanden waren.

Glaser.

**Henryk Niewodniczanski.** Fluorescence of Mercury Vapour under Atomic and Molecular Absorption. *Nature* **127**, 406, 1931, Nr. 3202. Der Verf. macht darauf aufmerksam, daß die Versuche von Rayleigh über die Ursache der grünen Fluoreszenz des Hg-Dampfes bei Einstrahlung der Linie 2537 Å (*Nature* **127**, 10, 1931) in Übereinstimmung mit den früheren Versuchen des Verf. (diese Ber. **10**, 1817, 1929) stehen, wonach diese Fluoreszenz hauptsächlich durch Absorption der Atome bedingt wird. Rosen.

**G. Bruhat et J. Terrien.** Sur l'absorption dans l'ultra-violet des solutions d'acide tartrique: Influence de la concentration. *Journ. de phys. et le Radium* (7) **1**, 351—364, 1930, Nr. 10. Um das anormale Verhalten der Rotationsdispersion der d-Weinsäure zu erklären, werden in Lösung zwei verschiedene Molekülfomren, von denen je eine mit einem Ausdruck der Dispersionsformel korrespondieren soll, angenommen. Um diese Annahme zu prüfen, werden Absorptionsmessungen wässriger Lösungen verschiedener Konzentration für die ultravioletten Wellenlängen  $\lambda = 2804$  und  $2537$  Å ausgeführt. Als Lichtquelle dient der Hg-Bogen, die eingestrahlten Wellen werden durch einen Doppelmonochrometer gereinigt, die Messung des Absorptionskoeffizienten erfolgt photographisch-photometrisch. Da sich die Absorption infolge der Einwirkung der Lösung auf das Glas von Probe zu Probe ändert, wird teilweise in Quarzgefäßern gearbeitet. Die Absorption des Wassers wird gesondert bestimmt und in Rechnung gesetzt. Dabei wird festgestellt, daß die von Kreusler für Wasser angeführten Werte im Gebiet von 2800 bis 3500 Å viel zu groß sind. Weiter zeigt sich, daß die Abweichungen vom Beerschen Gesetz die Fehlergrenzen nicht überschreiten, d. h. also, daß bei Konzentrationen zwischen 0,16 bis 3,3 mol das Gesetz gültig ist. Es ist daher kein Grund vorhanden, die Existenz zweier verschiedener Formen von d-Weinsäure anzunehmen. Dadien.

**G. Bruhat.** Sur l'absorption des solutions aqueuses d'acide tartrique. *C. R.* **192**, 489—490, 1931, Nr. 8. Der Verf. glaubt aus Messungen der Absorption wässriger Lösungen von Weinsäure den Schluß ziehen zu dürfen, daß die klassische Hypothese von der Existenz zweier verschiedener Formen der Weinsäure widersprechend mit den experimentellen Befunden ist. Flügge.

**H. Ley und B. Arends.** Die Absorption des Carbonylchromophors im kurzweligen Ultraviolett. *ZS. f. phys. Chem. (B)* **12**, 132—138, 1931, Nr. 1/2. Mit einer Vakuumapparatur und Flußspatoptik wurde das kurzwellige Band der Carbonylgruppe des Acetons erhalten. In Hexanlösung liegt das Maximum

bei  $187 \text{ m}\mu$ , in Wasser ist die Absorption nach kurzen Wellen verschoben; das kurzwellige Band wird durch Lösungsmittel in gleicher Weise verlagert wie das langwellige. Die aus den Messungen zu ziehenden Schlußfolgerungen werden diskutiert.

*Flügge.*

**Frank H. Spedding.** Interpretation of the Spectra of Rare Earth Crystals. Phys. Rev. (2) **37**, 777–779, 1931, Nr. 6. In dieser vorläufigen Mitteilung gibt der Verf. ein allerdings noch unvollständiges Energiediagramm der Absorptionslinien von  $\text{GdCl}_3 \cdot 6 \text{ H}_2\text{O}$ . Die betreffenden Spektren sind sowohl bei Zimmertemperatur wie auch bei Kühlung der Kristalle durch flüssigen Stickstoff oder flüssigen Wasserstoff erhalten worden. Außerdem wurde das entsprechende Bromid sowie der longitudinalie wie auch der transversale Zeeman-Effekt des Chlorids untersucht. In einer theoretischen Diskussion, die im Original nachgelesen werden möge, versucht der Verf. dieses Spektrum mit den gegenwärtigen Anschauungen über das Linienspektrum des  $\text{Gd}^{+++}$ -Ions in Zusammenhang zu bringen.

*Frerichs.*

**W. Hausmann.** Über die Durchlässigkeit natürlicher Spaltplatten von Gips und Glimmer im Ultravioletten. Lichttechnik (Beibl. z. Elektrot. u. Maschinenb. **49**, Nr. 15) 8, 20–21, 1931, Nr. 2. Aus Spektralaufnahmen ergibt sich, daß eine Gipsplatte von 1,5 mm Dicke noch eine deutliche Durchlässigkeit bis zu einer Wellenlänge  $\lambda = 220 \text{ m}\mu$  hat. Bei Vorschaltung einer Kaliglimmerplatte zeigt sich eine Durchlässigkeit bis  $\lambda = 330 \text{ m}\mu$ . Biologische Untersuchungen an der menschlichen Haut sowie an roten Blutkörperchen bestätigen die spektrographischen Erfahrungen von Gips und Glimmer im ultravioletten Teil des Spektrums.

*Spiller.*

**Sueo Sakurai and Shinnosuke Fukushima.** Photographic Colour Filters. Bull. Inst. Phys. Chem. Res. **9**, 605–615, 1930, Nr. 7 (japanisch); Abstracts (Beilage zu Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. **14**, Nr. 257–259, 1930) **9**, 59–60, 1930, Nr. 7 (englisch). Es werden Angaben über die Herstellung von Farbfiltern für photographische Zwecke gemacht. Untersucht wurden die Absorptions-Spektren von Tartrazin, Naphtholgelb, Auramin, Orange II, Rose bengale, Malachitgrün, Kristallviolett, Brillantgrün, Methylenblau, Naphtholgrün. Insbesondere werden Ultraviolettfilter mit Hilfe eines neuen Farbstoffs „Ultrazin“ (D. R.-P. Nr. 487255) hergestellt.

*Meidinger.*

**S. Venkateswaran.** Raman Spectrum of Hydrogen Peroxide. Nature **127**, 406, 1931, Nr. 3202. Das Ramanspektrum von Wasserstoffsuperoxyd  $\text{H}_2\text{O}_2$  (30 %ige Lösung von Mercks Perhydrol in Wasser) ergab eine scharfe Linie bei  $\Delta\nu = 875 \text{ cm}^{-1}$ , begleitet von einem schwachen Trabant bei 903. 875 wird einer 0–0-Schwingung zugeschrieben. Überdies ergeben sich noch einige andere diffuse und schwache Banden.

*K. W. F. Kohlrausch.*

**L. S. Ornstein und J. Rekveld.** Übergangswahrscheinlichkeit im Raman-Effekt. ZS. f. Phys. **68**, 257–259 1931, Nr. 3/4. Auf Grund von Intensitätsmessungen im Raman-Effekt (vorausgesetzt, daß die Untersuchung außerhalb von Resonanzstellen durchgeführt wurde) wird die gestreute Energie proportional mit der vierten Potenz des gestreuten Lichtes gesetzt und daraus mit Hilfe des Maxwell-Boltzmannschen Energieverteilungssatzes und des Wienschen

Strahlungsgesetzes die bekannte Formel für das Energieverhältnis zwischen blau- und rotverschobener Streustrahlung abgeleitet:

$$\frac{E_b}{E_r} = \left( \frac{\nu - \nu_{mn}}{\nu + \nu_{mn}} \right)^4 e^{\frac{\hbar \nu_{mn}}{kT}}.$$

Daraus folgt weiter, daß

$$\frac{g_m \Phi_{mn}(\nu)}{(\nu - \nu_{mn})^4} = \frac{g_n \Phi_{nm}(\nu)}{(\nu + \nu_{mn})^4},$$

daß also die Stärke (Amplitude) der durch die Strahlung induzierten fiktiven Resonatoren beim Übergang im Raman-Effekt vom Zustand  $m$  nach  $n$  über den Zwischenzustand  $p$  die gleiche ist wie beim Übergang  $n$  nach  $m$  über dasselbe Zwischen niveau  $p$ . Ein Satz über die Übergangswahrscheinlichkeiten, der anscheinend allgemeinere Gültigkeit hat.

K. W. F. Kohlrausch.

**E. H. L. Meyer.** Raman-Effekt und Assoziation. Phys. ZS. **32**, 293–295, 1931, Nr. 7. (Vortrag Tagung Gauverein Thüringen-Sachsen-Schlesien d. D. Phys. Ges., Dresden 1931.) Es werden Mischungen von Äthylalkohol mit  $\text{CCl}_4$  und Methylalkohol mit  $\text{CCl}_4$  untersucht; das Mischspektrum ist, wie auch schon von anderer Seite festgestellt wurde, eine reine Superposition der Einzelspektren. Dagegen ergibt sich in der Mischung Methylalkohol + Wasser (beides Substanzen mit Dipolmoment) eine Veränderung des Spektrums; eine neue Linie tritt auf, die mit abnehmender Konzentration stärker wird. Zahlen sind keine angegeben.

K. W. F. Kohlrausch.

**Robert C. Yates.** Raman lines of cyclopropane and valence properties of some organic compounds. Phys. Rev. (2) **37**, 616–618, 1931, Nr. 5. Für ein ebenes symmetrisches Dreimassensystem, in welchem zwischen den drei Massen rücktreibende Federkräfte [ $k_1$ ] sowohl als rücktreibende Kräfte [ $k_2$ ] gegenüber Veränderungen des Valenzwinkels wirken (sogenanntes Valenzkraftsystem nach Bjerrum), werden die Eigenfrequenzen gerechnet; es ergibt sich:

$$\nu_1 = \nu_2 = \frac{1}{2\pi} \left[ 3 \frac{k_1 + 3k_2}{2m} \right]^{1/2}; \quad \nu_3 = \frac{1}{2\pi} \left( \frac{3k_1}{m} \right)^{1/2}.$$

Mit  $k_1 = 5 \cdot 10^5$ ,  $k_2 = 0.6 \cdot 10^5$  Dyn/cm wird die in  $\text{cm}^{-1}$  gerechnete Verschiebung im Ramanspektrum, die zu erwarten ist, gleich:  $\nu_1 = \nu_2 = 400 \text{ cm}^{-1}$ ,  $\nu_3 = 1350 \text{ cm}^{-1}$ . Ferner werden Moleküle wie Acetaldehyd ( $\text{CH}_3 \cdot \text{CO} \cdot \text{H}$ ) und Methylecyanid ( $\text{CH}_3 \cdot \text{CN}$ ) rechnerisch behandelt unter der Voraussetzung, daß sie eine lineare Konfiguration haben und daß die rücktreibenden Federkräfte sich in ein-, zwei-, dreifachen Bindungen verhalten wie  $k' : k'' : k''' = 1:2:3$ ; ferner wird in den beiden Spektren je eine tiefe Frequenz mit der Deformationsschwingung identifiziert und daraus die Deformationskonstante gerechnet, die sich um so kleiner ergibt, je stärker die Bindung ist. K. W. F. Kohlrausch.

**S. Bhagavantam.** Raman Effect in Calcite and Aragonite. ZS. f. Krist. **77**, 43–48, 1931, Nr. 1/2. Es werden folgende Frequenzen im Ramanspektrum gefunden: Calcit:  $\nu = 158,7 (2)$ ,  $241,7 (0)$ ,  $283,8 (3)$ ,  $717,3 (0)$ ,  $1087,4 (3)$ ,  $1439,6 (0)$ ; Aragonit:  $\nu = 94 (1)$ ,  $158,4 (2)$ ,  $209,0 (1)$ ,  $271,3 (0)$ ,  $708,1 (0)$ ,  $1087 (2)$ . Die Gitterschwingungen sowohl wie die inneren Schwingungen des  $\text{CO}_3$ -Ions werden diskutiert. Die Ergebnisse sind durch die Arbeiten von Schaefer-Matossi-Aderhold überholt.

K. W. F. Kohlrausch.

**William West and Marie Farnsworth.** The vibration spectra of some simple carbon compounds containing the carbon-chlorine linkage I.

Raman spectra. Trans. Faraday Soc. **27**, 145—161, 1931, Nr. 4 (Nr. 119). Es werden die Ramanpekturen folgender Substanzen aufgenommen: Methylechlorid ( $\text{CH}_3 \cdot \text{Cl}$ ), Äthylchlorid ( $\text{C}_2\text{H}_5 \cdot \text{Cl}$ ), Propylchlorid ( $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}$ ), Isopropylchlorid [ $(\text{CH}_3)_2\text{CHCl}$ ], Vinylchlorid ( $\text{H}_2\text{C}=\text{CHCl}$ ), Allylchlorid ( $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Cl}$ ),  $\alpha$ -Chlorpropylen ( $\text{CHCl}=\text{CH} \cdot \text{CH}_3$ ),  $\beta$ -Chlorpropylen ( $\text{H}_2\text{C}=\text{CCl} \cdot \text{CH}_3$ ). Mit Ausnahme der letzten Substanz sind auch Depolarisationsfaktoren mitgeteilt. Als zur C—Cl-Bindung gehörig werden die Linien zwischen 600 bis 700 und 300 bis 400 angesehen. Die Einführung einer Doppelbindung in das Molekül bewirkt im allgemeinen eine Erhöhung der Frequenzen. In Molekülen, die gesättigte und ungesättigte Bindungen enthalten, kommen beide Arten von Frequenzen vor. Es werden Beispiele für Depolarisationsfaktoren angegeben, die Werte größer als 1 haben. Absorptionsmessungen im Ultrarot für diese Substanzen werden angekündigt.

K. W. F. Kohlrausch.

Wilhelm Schütz. Über eine bemerkenswerte Eigenschaft des im Quecksilberdampf gestreuten Lichtes. Naturwissensch. **19**, 320, 1931, Nr. 15. Das schwache Streulicht, das in einem Gefäß mit Hg-Dampf bei Zimmertemperatur von der stark selbstumkehrten Hg-Resonanzlinie 2537 Å ausgelöst wird, wird mit einem Spitzenzähler nachgewiesen. Eine Absorptionsschicht mit Hg bei Zimmertemperatur wird in den Strahlengang eingeschaltet, einmal zwischen Lichtquelle und Streugefäß, das andere Mal zwischen Streugefäß und Zähler. Im letzteren Falle wird die Streuintensität bedeutend geringer als im ersten. Die in der primären Strahlung nicht mehr nachweisbare Resonanzfrequenz ist somit im Streulicht vorhanden. Eine Deutung dieser Erscheinung wird in dieser vorläufigen Mitteilung noch nicht gegeben. Rosen.

K. S. Murty and N. R. Dhar. The Photochemical Decomposition of Nitrous Acid. Journ. Ind. Chem. Soc. **7**, 985—990, 1930, Nr. 12. Die Zersetzung der salpetrigen Säure verläuft umkehrbar nach der Gleichung:  $3 \text{HNO}_2 \rightleftharpoons \text{HNO}_3 + 2 \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$  als monomolekulare Reaktion. Durch Licht wird sie beschleunigt und zwar wie die Dunkelreaktion im offenen Gefäß, weil da das Stickoxyd entweichen kann, stärker als im geschlossenen. Die Reaktion wurde für mehrere Wellenlängen und verschiedene Temperaturen verfolgt. Der Temperaturkoeffizient fand sich für die Dunkelreaktion bei 20 bis 30° zu 1,58 und bei 30 bis 40° zu 2,21. Daß er entgegen der allgemeinen Regel mit steigender Temperatur wächst, ist damit zu erklären, daß die Löslichkeit und infolgedessen die Gegenwirkung des Stickoxys abnimmt. Der Temperaturkoeffizient der rein photochemischen Reaktion sinkt in den Bereichen 30 bis 40° und 40 bis 50° unter die Einheit herunter, was darauf beruhen dürfte, daß einerseits die Lichtabsorption des reagierenden Systems zunimmt, andererseits auch die umgekehrte Reaktion photochemisch ist und stärker beschleunigt wird. Der Geschwindigkeitskoeffizient der monomolekularen angenommenen Reaktion ist proportional der Kubikwurzel aus der Lichtintensität. Die Reaktion folgt nicht dem Einstein'schen photochemischen Äquivalentgesetz. Kaufmann.

Guy Emschwiller. L'action chimique de la lumière ultraviolette sur les iodures d'alcoyle. C. R. **192**, 799—802, 1931, Nr. 13. Ultraviolettes Licht photolysiert die Jodide der Kohlenwasserstoffe (in flüssigem Zustand) unter Bildung von freiem Jod. Außerdem entstehen: (beim  $\text{CH}_3\text{J} \rightarrow \text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{J} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4$  und  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_7\text{J}$  (normale und Isoverbindung)  $\rightarrow \text{C}_3\text{H}_6$  und  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{C}_4\text{H}_9\text{J}$  (normale, sekundäre und Isoverbindung)  $\rightarrow \text{C}_4\text{H}_8$  und  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ,  $\text{C}_4\text{H}_9\text{J}$  (tertiäre Verbindung)  $\rightarrow \text{C}_3\text{H}_6$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ . Mit Ausnahme des

Methyljodids und tertiären Butyljodids läßt sich die Entstehung dieser Reaktionsprodukte durch folgendes Reaktionsschema erklären: z. B.  $C_2H_5J + \text{Licht} \rightarrow C_2H_4 + H + J$ ,  $H + J + C_2H_5J \rightarrow J_2 + C_2H_6$ . — Im Falle des Methyljodids würde der Prozeß ähnlich verlaufen, wenn das entstehende Methylen ( $CH_2$ ) beständig wäre. Das Methylen addiert jedoch zum Teil zwei Atome J, so daß Methylenjodid ( $CH_2J_2$ ) entsteht. Weiterhin entstehen Kondensationsprodukte ( $CH_2$ )<sup>n</sup> von offenbar sehr hohen Molekulargewichten, wie aus einer auftretenden bläulichen Fluoreszenz zu schließen ist. Beim tertiären Butyljodid kann aus den nachgewiesenen Reaktionsprodukten folgendes Reaktionsschema aufgestellt werden: Aus zwei Molekülen ( $CH_3$ )<sub>2</sub>:  $CJCH_3$  werden die Jodatome und (aus den endständigen  $CH_3$ -Gruppen) je ein H-Atom herausgespalten. Dann gruppieren sich die beiden ( $CH_3$ )<sub>2</sub>=C-Gruppen um zu zwei Propylenmolekülen:  $CH_3CH : CH_2$ ; zwei  $CH_3$ -Gruppen vereinigen sich zu Äthylen. Die entstehenden H-Atome bilden zum Teil mit den entstehenden Radikalen Propan und Äthan. Das Jod bleibt frei. Im gasförmigen Zustand werden die Alkyljodide nur in Gegenwart von Sauerstoff vom Licht beeinflußt. Bei dieser photochemischen Oxydation entstehen bei Äthyljodid freies Jod und Acetaldehyd; bei Methyljodid entsteht Formaldehyd, bei Isopropyljodid Aceton. Alle diese Resultate deuten darauf hin, daß bei den Alkyljodiden ein Wasserstoffatom bevorzugte Reaktionsfähigkeit besitzt, die mit dem J-Atom eng gekoppelt ist.

Meidinger.

**A. R. Olpin and G. R. Stilwell.** Formation of photographic images on cathodes of alkali metal photoelectric cells. Phys. Rev. (2) 37, 473, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Journ. Opt. Soc. Amer. 21, 177–181, 1931, Nr. 3. Es wird eine Methode zur Erzeugung sowohl negativer wie positiver photographischer Bilder auf den Kathoden von Kalium- oder Natriumphotozellen im Vakuum angegeben. Diese Bilder sind in jeder Beziehung scharf und klar und lassen sich durch geeignete Behandlung dauernd fixieren. Unter den Stoffen, die sich mit Erfolg zum Hervorrufen der Bilder auf den belichteten Flächen verwenden ließen, sind Schwefeldampf, Luft, Sauerstoff und Wasserstoff im Verhältnis 9:1, Flußsäure und Brom. Während der Zeit der Entstehung des Bildes nimmt die photoelektrische Empfindlichkeit der belichteten Teile annähernd um 30% ab. Nachdem das Bild dauernd fixiert ist, besteht nur ein geringer Unterschied zwischen den das Bild enthaltenden und den benachbarten Teilen der Kathode.

Güntherschulze.

**v. Göler und M. Pirani.** Die Leuchtröhren in der Photometrie. S.-A. Licht u. Lampe 1931, S. 67–70, Nr. 4. Es werden die Spektren verschiedener Entladungsrohren und die Lage der Farbpunkte ihrer Strahlung im Maxwell-Königschen Farbdreieck angegeben. Die Photometrierung derartiger Entladungsrohren bereitet wegen der starken Farbigkeit große Schwierigkeiten. Farbmessungen lassen sich mit Hilfe der gebräuchlichen Kolorimeter leichter ausführen. Es muß jedoch auch hierbei die Farbempfindlichkeit der einzelnen Beobachter berücksichtigt werden. Verff. beschreiben zum Schluß einige Ausführungsformeln derartiger Entladungsrohren.

Spiller.

**Masaie Horioka, Tadashi Satow and Seiichi Fukushima.** The improved light distribution visualizer. Res. Elektrot. Lab. Tokyo 1931, 12 S., Nr. 296. Von den Verff. ist bereits früher eine sinnvolle Einrichtung beschrieben worden, die es gestattet, die Lichtverteilungskurve direkt sichtbar zu machen (Journ. Inst. Electr. Eng. of Japan, Dezember 1929). Ein Spiegel  $M_1$  rotiert um die zu messende Lampe und reflektiert den Lichtstrom auf eine in der Drehachse des

Spiegels angeordnete Photozelle. Der Photostrom wird nach gehöriger Verstärkung durch einen Oszillographen wieder in Licht verwandelt. Der vom Oszillographen-Spiegel  $M_2$  kommende Strahl wird mittels Konvex- und Zylinderlinse auf eine Mattglasscheibe projiziert, die sich in der verlängerten Drehachse des Spiegels  $M_1$  und eines Spiegels  $M_3$  befindet. Der letztere rotiert mit 16 Umdrehungen/sec um eine Achse, die mit der Mattglasscheibe einen bestimmten Winkel bildet. Man erblickt dann in dem Spiegel  $M_3$  die Polarkurve der Lampe. Diese Einrichtung besitzt einige Mängel. Sie kann nur mit Schwierigkeiten für Lichtquellen größerer Dimensionen verwendet werden. Ferner erfordern photographische Aufnahmen unerträglich lange Belichtungszeiten von 20 bis 30 Minuten, weil das Licht nicht direkt auf die Platte fallen kann und Nachzeichnen der Kurve ist aus denselben Gründen unmöglich. Verff. beschreiben in vorliegender Arbeit einige erhebliche Verbesserungen. Der erste Mangel wird beseitigt durch Einbau eines Zonen-Spiegels  $M_4$  von 1 m Durchmesser, der 36 kleine Planspiegel enthält und um die Lichtquelle rotiert. Der Spiegel  $M_1$  sitzt jetzt nahe dem Rande einer kleinen Scheibe, deren Drehachse senkrecht auf der Drehebene des Zonen-Spiegels steht, und reflektiert das Licht auf eine gasgefüllte Cäsiumzelle, die mit einem Wratten- $K_1$ -Filter kombiniert ist. Die beiden anderen Nachteile werden durch die sogenannte Dreispiegelmethode vermieden, deren Prinzip dargestellt wird. Das Schaltschema des verbesserten Verstärkers wird angegeben, ferner alle besonderen Einzelheiten über den Oszillographen, Linsen und Hilfslichtquellen. Als Beispiel der Leistungsfähigkeit der Apparatur sehen wir Aufnahmen (Belichtungszeit etwa 1 Minute) von Lichtverteilungskurven einer Vakuum- und gasgefüllten Wolframlampe von 60 Watt und von der ersten in einer Armatur. Man erkennt, daß die linke Hälfte der Polarkurven mehrfach erscheint, weil drei rückseitig versilberte Spiegel von 3 mm Dicke benutzt werden. Im Anhang besprechen Verff. den Einfluß des Anodenwiderstandes der Photozelle auf die Form der Kurve. Wird dieser erhöht, so verzerrt sich die Lichtverteilungskurve und außerdem erscheint eine Verdrehung in Richtung der Rotation des Spiegels  $M_1$ .

Patzelt.

**Torsten Hecht.** Licht- und Farbprobleme des modernen Bühnenbildes. ZS. f. techn. Phys. 12, 227, 1931, Nr. 4. Auch für die Gestaltung der Bühnenbilder sind die Ausdrucksmittel des bildenden Künstlers, Linie, Form, Hell-Dunkel und Farbe maßgebend. Durch die Farbe insbesondere können im Bühnenbild Tiefe- und Raumwirkungen erzielt werden. Bei der Opernbühne kommt hinzu, daß die Farbenskala mit der Tonleiter abgestimmt werden kann, so daß die Tonharmonie durch eine Farbenharmonie ergänzt wird. Die Blendung, vom Standpunkt des Lichttechnikers eine unbedingt zu vermeidende Störung, vermag auf der Bühne besondere künstlerische Wirkungen hervorrufen. In vieler Beziehung haben die neuen Kenntnisse auf lichttechnischem Gebiet, die von der Karlsruher Schule ausgehen, auf bildende Künstler anregend gewirkt.

Patzelt.

**Fritz Born.** Flugverkehrsbeleuchtung. ZS. f. techn. Phys. 12, 167–178, 1931, Nr. 3. [S. 1435.]

*E. J. M. Honigmann.*

**Deane B. Judd.** Extension of the standard visibility function to intervals of 1 millimicron by third-difference osculatory interpolation. Bur. of Stand. Journ. of Res. 6, 465–471, 1931, Nr. 3 (RP 289). Für die graphische Darstellung der Kurve der spektralen Augenempfindlichkeit von Gibson-Tyndall, die im Jahre 1924 in Genf als internationale Standardkurve angenommen wurde, sind zwei empirische Formeln angegeben worden, die eine von Tyndall und Gibson (Journ. Opt. Soc. Amer. 9, 403, 1924), die

andere von Walsh (ebenda 11, 111, 1925). Die nach diesen Formeln berechnete Kurve geht nicht genau durch alle Standardpunkte, sie kann also nicht für exakte Interpolationen benutzt werden. Nach der vom Verf. angegebenen Methode, die ursprünglich von Karup entwickelt wurde, wird die Augenempfindlichkeitskurve dargestellt durch Kegelschnitte dritten Grades, die in den jeweiligen Schnittpunkten einen gemeinsamen ersten Differentialkoeffizienten besitzen. Die geringen Abweichungen der Ableitungen höherer Ordnung in den Schnittpunkten können vernachlässigt werden. Es werden Beispiele zur Berechnung der Kurvenpunkte für Intervalle von  $1 \text{ m}\mu$  gegeben, ferner eine graphische Darstellung der Kurve mit den in Abständen von je  $10 \text{ m}\mu$  international festgelegten Punkten und mit den zehn nach vorliegendem Verfahren erhaltenen Zwischenwerten. Das Maximum der Augenempfindlichkeit liegt fast genau bei  $555 \text{ m}\mu$ .  
Patzelt.

## 7. Astrophysik

**H. Kienle.** Das Temperaturproblem in der Astrophysik. Naturwissenschaften 19, 349—354, 1931, Nr. 17. Der allgemeine Überblick enthält nach den Temperaturdefinitionen eine Stellungnahme zu den Fragen über die Ersatzung der Sternstrahlung durch die eines schwarzen Körpers und über die Schlüsse aus der Gestalt der Energiekurve bzw. aus den Abweichungen von einer Planckschen Kurve. Dem Temperaturproblem selbst wird vorangestellt, daß die Bestimmung der effektiven Temperatur auf die Untersuchung der Energiekurve beschränkt ist und daß nur Farbtemperaturen abzuleiten sind. Die spektral-photometrische Beobachtung liefert Farb- oder Gradationstemperaturen, die Gradientenbestimmung wird als vorteilhafter bezeichnet. Der absolute Gradient, der durch Anschluß an eine künstliche Lichtquelle oder an die Sonne gewonnen wird, enthält dadurch systematische Fehler. Die Arbeitsweise bei der Aufstellung des Göttinger Fundamentalkatalogs gegenüber der Greenwicher wird begründet. Fig. 1 gibt das Schema der gegenseitigen Sternverknüpfung. Ein ideales Fundamentalsystem wird skizziert. Der Wert von Farbenindexbestimmungen für Stellarstatistik wird von der Anschlußmöglichkeit an ein wohldefiniertes System abhängig gemacht (Bestimmung der Empfindlichkeitsfunktion der Apparatur).

Sättele.

**Winthrop R. Wright and Heber D. Curtis.** Interference in the solar corona. Journ. Opt. Soc. Amer. 21, 154—170, 1931, Nr. 3. Die vier Interferometer des Sproul Observ. zur Messung des Dopplereffektes innerhalb der Korona an den starken Linien  $\lambda 5303$  und  $3388 \text{ Å}$  nach der Methode von Fabry und Bourget werden eingehend unter Beifügung von Skizzen der optischen Anordnung beschrieben. Vorangeht eine Diskussion der gemeinsamen Grundlagen, wie Trennung der Interferenzplatten, Vergrößerung und Halbmesser der Ringe, Beschaffenheit der Platten und der Filter. Mit allen Instrumenten wurde kein Effekt erzielt. Dieses negative Ergebnis zeigt die Aussichtslosigkeit mit der gegenwärtigen Apparatur und führt zur Frage nach einer Möglichkeit der Umarbeitung der Anordnung oder der Verfeinerung der Methode, hinsichtlich des ersten Punktes wird besonders erörtert: Isolierung des kontinuierlichen Hintergrundes, Beseitigung des Lichtverlustes durch die versilberten Platten und Wahl des Plattenabstandes.

Sättele.

**Philip C. Keenan.** The titanium comparison spectrum as a photometric scale. Astrophys. Journ. 73, 118—123, 1931, Nr. 2. Um frühere Platten ohne Eichskale zu photometrischen Messungen heranziehen zu können, werden

18 Linien verschiedener Ti-Multipletten auf die Brauchbarkeit als photometrische Skale untersucht. Tabelle 1 gibt die Intensitäten nach King und Verf. Die Genauigkeit des Verfahrens wird in Fig. 2 geprüft, es werden dort die Konturen von  $H\gamma$  mittels Empfindlichkeitsskale neuer Platten und mittels der Ti-Multipletten wiedergegeben. Die Abweichungen betragen 14 bzw. 13,5% der Absorption. Die Konstanz der Abweichungen von der mittleren Eichkurve über eine Reihe von Jahren zeigt Tabelle 2.

Sättele.

**S. A. Mitchell.** Heights in the chromosphere from eclipse spectra. S.-A. Proc. Amer. Phil. Soc. **69**, 433—439, 1930, Nr. 7. Es wird ein Überblick über das Studium der Chromosphäre gegeben, die dabei eine wesentliche Rolle spielenden Gesetze der Astrophysik und Atomstruktur werden kurz gestreift. Die Ergebnisse der Untersuchungen des flash-Spektrums in bezug auf Höhen- und Intensitätsbestimmung sind ohne Formel- und Literaturangabe unter Hervorhebung der Arbeiten von Adams, Evershed, St. John und Verf. zusammengestellt, wie: Bewegungen innerhalb der Sonnenflecken, Korrelationen zwischen Rotverschiebung und Anregungsbedingung bzw. Höhe, Deutung der Differenz  $\lambda_{\odot} - \lambda_{\text{vac}}$  als Gravitationseffekt und der dabei sich ergebenden restlichen Korrektur als Zirkulation mit Angabe der Geschwindigkeit, des Vorzeichens, der Höhe und der Anzahl von Fe-Atomen, die daran beteiligt sind.

Sättele.

**Walter E. Bernheimer.** Remarks concerning ultra-violet solar radiation. Lund Obs. Circ. Nr. 2, S. 17—24, 1931. Ausgehend von den Versuchen, die Sonne als veränderlichen Stern anzusehen, wird der Einfluß der Fleckentätigkeit auf die ultraviolette Sonnenstrahlung untersucht. Verf. gelangt zum Schluß, daß die Ursache des Hauptteils der Variationen dieser Strahlung ihrem Sitz nicht in der Sonne hat, sondern in der Erdatmosphäre. Das negative Ergebnis wird erzielt durch Berechnung der Korrelationen zwischen beiden für 3,33 und 66 Monate, sowie an Hand des entsprechenden Diagramms; das positive Ergebnis (Erweiterung einer früheren Arbeit) durch Vergleich der Ultraviolettrstrahlung mit der Solarkonstanten als Funktion der Jahreszeiten, sowie mit der Trübungskurve von Arosa und der Ultraviolettrstrahlung von 1928/29, die nach Petitt mit dem Verhalten der Sonnenfleckenzahlen in Widerspruch ist. Alle diese Kurven zeigen denselben Sommer- und Winterverlauf.

Sättele.

**Walter E. Bernheimer.** On the integrated magnitude of comet 1929 d (Wilk). Lund. Obs. Circ. Nr. 1, S. 16, 1931. Die Gesamtheilgkeiten des Kometen 1929 d werden mit Draper Sternen und N. G. C. 6853 bzw. 7089 nach Holetscheks Methode bestimmt zu 7,03, 7,10, 7,24, 7,06, 7,36, 7,45 m für die Zeiten Dezember 30, Januar 1, 3, 4, 17, 18.

Sättele.

**N. T. Bobrovnikoff.** The Raffety bands in comets. Astrophys. Journ. **73**, 61—76, 1931, Nr. 2. 14 Kernbanden zwischen  $\lambda$  3987 und 4109 Å unbekannten Ursprungs in Kometenspektren wurden eingehend mit Berücksichtigung des Beobachtungsmaterials und der Laboratoriumsdaten untersucht. Tabelle und Diagramm der Intensitäten als Funktion der heliozentrischen Abstände zeigen, daß die Intensitäten zwischen der CH-Bande  $\lambda$  4314 Å und CN-Bande  $\lambda$  3883 Å liegen und daß sie zwei Systeme bilden. Zugehörigkeit zu den Deslandres-d'Azam-buja-Banden (neues Kohlenstoffsystem) kommt ebensowenig in Frage wie die Deutungen von Johnson und Hogg. Nach der Formel  $r = 24,335 + 71,0 n^2$  ergibt sich Übereinstimmung von zwölf Raffetybanden und Kometenbanden. Die aus den Violett- und Rotserien der Cyaulbanden erhaltene Formel

$\nu = 24,328 + (2126,6 \nu' - 13,85 \nu'^2) - (2055,6 \nu'' - 13,75 \nu'^2)$  gibt Übereinstimmung von sechs weiteren Linien der Raffetybanden mit Kometenbanden. Nicht identifiziert wurden  $\lambda$  3988, 4020, 4032, 4039, 4043 (CH?), 4051 (CH?) und 4099 Å (blend mit Raffety  $\lambda$  4095 Å und Kohlenstoff  $\lambda$  4102,3 Å?). Die Raffetybanden sind wie der Vergleich mit Sternspektren ergibt, für Kometen charakteristisch.

**Otto Struve.** On the origin of bright lines in spectra of stars of class B. *Astrophys. Journ.* **73**, 94—103, 1931, Nr. 2. Das Auftreten heller H-Linien teils mit doppelter, teils mit einfacher Komponente in B-Sternen wird als Rotationseffekt gedeutet. Infolge starker Rotation wird der Stern linsenförmig und gibt am Äquator Masse ab, dazu tritt selektiver Strahlungsdruck (Vorherrschen von hellen H- und Fe<sup>+</sup>-Linien). Die Beschaffenheit der Linie ist überdies von der Neigung des, ähnlich wie bei Saturn, den Hauptstern umgebenden Ringes abhängig. Bei Neigung  $0^\circ$  tritt keine Radialgeschwindigkeitsverschiebung auf, die Linie ist einfach. Variation der Linienintensität kann hervorgerufen sein durch Instabilität oder durch elliptische Ringform oder durch Drehung der Apsidenlinie.

Sätttele.

**W. W. Morgan.** Studies in peculiar stellar spectra. I. The manganese lines in  $\alpha$  Andromedae. *Astrophys. Journ.* **73**, 104—117, 1931, Nr. 2. Es wird untersucht, ob das Auftreten von Mn<sup>+</sup>-Linien in Sternspektren im Sinne der modernen Ionisationstheorie als abnormal anzusehen ist. Zu Grunde liegen Spektren von  $\alpha$  Andromedae und 13 anderen Sternen. Der Ionisationszustand entspricht Mn<sup>++</sup>, das Auftreten dieser Linien ist normal für B 8 bis A 0, mit dem Maximum bei B 9 in Übereinstimmung mit dem Maximum anderer Elemente gleichen Ionisationspotentials (Mn<sup>++</sup> etwa 20 bis 25 Volt). Sterne mit Mn<sup>++</sup>-Linien sind bezüglich ihrer absoluten Helligkeit nicht ungewöhnlich (mittlere absolute Helligkeit + 0,01 m). Beigefügt ist eine Tafel mit Spektren von Sirius und Rigel (ohne Mn<sup>++</sup>-Linien) und von  $\varphi$  Herc.,  $\mu$  Lepor.,  $\alpha$  Andromedae (mit Mn<sup>++</sup>-Linien).

Sätttele.

**K. F. Bottlinger.** Die Rotation der Milchstraße. *Naturwissensch.* **19**, 297—301, 1931, Nr. 14. Verf., veranlaßt durch die schwer zugängliche Literatur, entwirft ein mehr anschauliches Bild von der gegenwärtigen Auffassung über galaktische Rotation. In der zunächst zweidimensionalen Behandlung wird die Entstehung der Doppelwelle der Radialgeschwindigkeit und der Eigenbewegung gezeigt. Die Formeln für diese Bewegungen sind angeschrieben, ebenso die Konstanten für den Fall der homogenen Dichteverteilung und der Keplerbewegung mit starker zentraler Massenkonzentration. Beobachtung und Theorie werden verglichen, der letztere Fall ist vorherrschend. Fig. 3 gibt die Streuung der Geschwindigkeiten von Sternen mit elliptischen Bahnen in bezug auf den Stern mit Kreisbahn. Die Abweichung von dem Strömbergschen Geschwindigkeitskörper wird durch Betrachtungen der Sterndichten erklärt. Die dreidimensionale Anordnung wird gestreift. Das entworfene Bild wird mit Saturn und Ringsystem verglichen, allerdings mit dem Unterschied in der Massenverteilung und in der Gegenüberstellung von Rotations- und Lebensdauer. Der Shapley-schen Hypothese der Übermilchstraße fehlt zunächst die Möglichkeit der Prüfung der dynamischen Zusammenhänge. Schwierigkeiten für die Rotationshypothese liegen in der Existenzfrage des örtlichen Systems, das hier verworfen wird, sowie in der Anwesenheit der Sternströme. Der Versuch Mineurs der Rotation des örtlichen Systems ist abzulehnen.

Sätttele.

## 8. Geophysik

**Otto Baschin.** Die Südpolarforschung im Sommer 1929—1930. Naturwissensch. 19, 333—341, 1931, Nr. 16. H. Ebert.

**V. Conrad.** Bericht über E. Kidsons Britische antarktische Expedition (Shackleton) 1907 bis 1909. Meteorol. ZS. 48, 97—99, 1931, Nr. 3. Der Bericht behandelt ein Werk von E. Kidson über die von E. H. Shackleton auf der Nimrod in den Jahren 1907 bis 1909 unternommene antarktische Expedition. Aus dem 188 Seiten umfassenden Band sind die Daten über die wichtigsten klimatischen Elemente exzerpiert. Die Resultate bestätigen im wesentlichen die, die G. C. Simpson bei seiner Bearbeitung der Scott-Expedition erhalten hat. Bezüglich des täglichen Ganges der Temperatur und des Wellenregimes der Antarktik bestehen zwischen dem Verf. und Simpson ziemlich weitgehende Meinungsverschiedenheiten. Conrad-Wien.

**W. Stern.** Über Größe und Tiefenwirkung der kapazitiven Beeinflussung eines Leiters durch eine Dishomogenität des Untergrundes. Ein registrierendes Meßgerät. ZS. f. Geophys. 7, 166—174, 1931, Nr. 3/4. Zur Bestimmung der Tiefe leitender Schichten im Erdboden wurde ein Verfahren ausgearbeitet, das den Einfluß einer solchen Schicht auf die Kapazität eines parallel zu ihr sich erstreckenden Leiters zur Messung benutzt. Das zu diesem Zweck entwickelte registrierende Meßgerät, das auf das bekannte Überlagerungsverfahren begründet ist, und das Kapazitätsänderungen bis auf  $\pm 10^{-4}$  cm zu messen gestattet, wird ausführlich beschrieben. Größe und Sinn der Kapazitätsänderung eines linearen zylindrischen Leiters als Funktion der Entfernung einer Dishomogenität der elektrischen Leitfähigkeit oder Dielektrizitätskonstante seiner Umgebung werden experimentell untersucht, wobei sich ergab, daß die der Auswertung bisher zugrundegelegte theoretische Beziehung den wahren Verhältnissen nicht genügt. Für das den gewonnenen Diagrammen zugrundeliegende Gesetz konnte jedoch kein strenger mathematischer Ausdruck gefunden werden. Die maximale Tiefenwirkung, die zur  $1\frac{1}{2}$ fachen Länge des Leiters ermittelt wurde, kann bis jetzt zu 150 m angegeben werden. v. Steinwehr.

**W. Kolhörster.** Aufnahmen von Gleichstromfunken mit Mehrfachkamera. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 11, 46, 1930, Nr. 3. Mit zwei Mehrfachkammern, die zwölf Aufnahmen mit einer Zeitfolge von  $1/10000$  sec zu machen gestatten, sind Überschläge einer Stoßfunkentstrecke zwischen Kugeln und Spitze—Platte photographiert worden. Sie zeigen viele Einzelheiten über den Funkenverlauf, insbesondere, daß der Funke unter deutlicher Spiralsbildung erlischt. Die Instrumente sollen zu Blitzaufnahmen verwendet werden. Kolhörster.

**E. Lancaster-Jones.** Searching for minerals with scientific instruments. Journ. scient. instr. 8, 34—44, 1931, Nr. 2. Der Vortrag, dessen Niederschrift vorliegt, wurde auf der 21. Jahrestagung der englischen Physikalischen und Optischen Gesellschaften gehalten und behandelt die Frage der Aufsuchung von Bodenschätzungen mit Hilfe wissenschaftlicher Instrumente. Entsprechend dem breiten Hörerkreis ist die Beschreibung der gegenwärtig in der Hauptsache verwendeten Instrumente allgemein gehalten. Im einzelnen werden die gravimetrischen, magnetischen, seismischen und elektrischen Methoden besprochen und dazu bestimmte Instrumente englischer Bauart, die zum Teil abgebildet sind, kurz erläutert. W. Keil.

**G. Fanselau und M. Grotewahl.** Vorläufiger Bericht über den von der Carnegie-Institution gestifteten Bidlingmaierschen Doppelkompaß. S.-A. Terr. Magn. and Atmosph. Electr. 35, 225–226, 1930, Nr. 4. Die Verff. suchten ein für Messungen der Horizontalintensität an Bord eines Luftschiffes brauchbares Gerät zu schaffen, das sie in dem Bidlingmaierschen Doppelkompaß fanden, an dem sie Verbesserungen anbrachten. Letztere bestanden darin, daß zur Beseitigung der Ungenauigkeiten der Entfernungseinstellung drei feste, mittels geeigneter mechanischer Mittel jederzeit genau realisierbare Entfernungen vorgesehen werden. Diese sind so gewählt, daß die Meßbereiche sich überlappen und die durchschnittliche Empfindlichkeit  $100 \gamma$  für  $1^\circ$  Spreizungswinkel beträgt und außerdem den Verhältnissen, die auf der geplanten Polarfahrt des Luftschiffes Graf Zeppelin herrschten, Rechnung getragen wird. Zur Veränderung der Meßbedingungen im Laboratorium wurde nach Angaben von Fanselau ein Spulenaggregat zum Doppelkompaß gebaut, das für den Raum der Kompaßrosen ein bis auf  $10 \gamma$  homogenes Feld herzustellen gestattet. *W. Keil.*

**Yosio Katō and Saemon-Taro Nakamura.** On the Piezo-electric Accelerometer and its Use in the Measurement of the Velocity of the Elastic Waves Produced by Artificial Shocks. Sc. Rep. Tōhoku Imp. Univ. 19, 761–772, 1931, Nr. 6. Die Masse des Seismographen (10,346 kg) ruht mit einem Teil ihres Gewichtes auf zwei Quarzplatten, die parallel zur optischen und senkrecht zu einer der elektrischen Achsen geschnitten sind. Die Belastungsänderungen bei Schwingungen der Masse rufen piezoelektrische Spannungen hervor, die nach geeigneter Verstärkung mit einem Edelmann-Galvanometer gemessen werden. Die Periode des Galvanometers ist  $1/200$  sec. Die erreichte Vergrößerung betrug  $V = 7,7 \cdot 10^6$  bei Perioden der Bodenbewegung von 1 sec und  $V = 1,0 \cdot 10^{10}$  bei Perioden von  $1/50$  sec. Mit diesem Instrument wurde die Geschwindigkeit der longitudinalen und transversalen Bewegung an der Erdoberfläche bestimmt (403 und 197 m/sec), und es wurden Registrierungen der mikroseismischen Bodenbewegung vorgenommen.

*K. Jung.*

**R. H. Field.** The aneroid barometer and altimeter. Their characteristics and use in mapping. With an Appendix: The field use of the aneroid barometer, by G. C. Cowper. Dep. of the Interior, Canada. Topograph. Survey Bull. Nr. 63, 36 S., 1931. Der Bau von Aneroidbarometern wird beschrieben. Die Fehler dieser Instrumente werden aufgezählt und Hinweise für ihre Beseitigung gegeben. Dabei wird vor allem eine neue Art des Verschließens der Kapsel erwähnt, wodurch die Nachwirkung wesentlich verringert wird. Es folgt eine Beschreibung der Justierung und Eichung. Daran schließen sich allgemeine Betrachtungen über die Höhenskale und die Verwendung der Aneroid als Höhenmesser. Im Anhang gibt G. C. Cowper eine Anweisung für den Gebrauch dieser Instrumente bei Feldvermessungen. Auf die Notwendigkeit einer Eichung solcher Instrumente wird besonders hingewiesen. Als internationale Standardhöhenformel wird angegeben:

$$\frac{p_Z}{p_0} = \left( \frac{288 - 0,0065 Z}{288} \right)^{5,256},$$

$p_Z$  der Luftdruck in der Höhe  $Z$  (in Meter) und  $p_0$  der in der Höhe 0; Ausgangstemperatur  $15^\circ$  C, Temperaturgradient  $\vartheta_Z = 15 - 0,0065 Z$ , wo  $\vartheta_Z$  die Temperatur in der Höhe  $Z$  ist. Diese Formel soll bis 11000 m verwendet werden.

*H. Ebert.*

**E. Kleinschmidt.** Über die Formänderung der Bourdonbarometer, der Bourdonthermometer und der Bimetallthermometer. Beitr. z. Phys. d. fr. Atm. 17, 227–234, 1931, Nr. 3. Verf. gibt eine zusammenfassende Darstellung der für die Formänderung der Bourdonbarometer und -thermometer, sowie der Bimetallthermometer der aerologischen Instrumente maßgebenden Faktoren. Die Behandlung theoretisch in aller Strenge durchzuführen, stößt auf mannigfaltige Schwierigkeiten, es werden daher Näherungsformeln angegeben und näher diskutiert. Der Hauptunterschied der Darstellung von einer Reihe bereits bekannter Arbeiten über dasselbe Problem besteht in der exakteren Erfassung der elastischen Kräfte und in der Berücksichtigung der Widerstände, die die Materialien infolge von Profilgebungen usw. den Biegungen entgegensetzen. Die günstigsten Dimensionsverhältnisse der Instrumente werden getrennt nach Maximalempfindlichkeit der Anzeiger — also nach größtem Ausschlag — und auch nach der Größe der erforderlichen Stellkräfte angegeben. Hiernach lassen sich für die verschiedensten Spezialbedürfnisse die verschiedenen Konstruktionsdaten der Instrumente ableiten.

P. Duckert.

**W. Mörikofer.** Zur Bioklimatologie der Schweiz. Erster Teil: Die atmosphärische Luft, ihre Bestandteile und deren biologische Bedeutung. S.-A. Schweiz. Medizin. Jahrbuch 1931, 15 S.

H. Ebert.

**Joh. Grunow.** Untersuchungen über die Gleichförmigkeit des Umlaufs von Schalenkreuzanemometern. ZS. f. Instrkde. 51, 144–151, 1931, Nr. 3. Es wird über das Ergebnis der durch die Überschrift gekennzeichneten in der Hauptsache sich auf Kontaktanemometer beziehenden Untersuchungen berichtet. Die Ungleichförmigkeit des Umlaufs von Schalenkreuzanemometern wird in erster Linie auf unzweckmäßig gebaute Kontakte zurückgeführt, deren Mechanismus den Lauf des Schalenkreuzes ungleichmäßig beeinflußt. W. Keil.

**J. Jaumotte.** Un nouveau météorographe pour ballon-sonde. Mémoires de l'Inst. roy. météorol. de Belgique 3, 1931. Verf. beschreibt einen neuen Registrierballon-Meteorographen, der bei einem Gewicht von nur 15 g (mit Aufhängung und Schutzkasten 40 g) und sehr geringem Preise für die Aerologie sehr wichtig werden kann, weil er gehäufte Untersuchungen erlaubt, die bisher an dem Preis des einzelnen Aufstieges scheiterten. Die Einzelheiten der Konstruktion werden erläutert und begründet.

W. Keil.

**J. A. C. Teegan and G. R. Rendall.** Integration of Sunlight in the tropics. Nature 125, 447, 1930, Nr. 3151. Atkins und Poole (Proc. Roy. Dublin Soc. 19, 159) messen den Strom einer Photozelle durch die Menge des Metalls, die er elektrolytisch auf einer Kathode niederschlägt. Auf diese Art wurde die mittlere Helligkeit eines klaren sonnigen Novembertages in Dublin mit 10 000 Lux bestimmt. Mit Hilfe einer etwas modifizierten Apparatform, die an anderer Stelle beschrieben werden soll, wurden ähnliche Untersuchungen in Rangoon (Hinterindien, zrk. 17° N, q 6° E) in einer Woche Anfang November ausgeführt. Die Helligkeit war von einem Tag zum nächsten recht variabel. Bei dem in Verwendung stehenden Apparat entsprach ein Niederschlag von  $8,81 \cdot 10^{-10}$  g Kupfer einer mittleren Helligkeit von 500 Lux per Sekunde. Die Helligkeit wurde täglich über einen Zeitraum von 6 Stunden summiert. An lichten, sonnigen Tagen wurden 9,9 bis  $12,4 \cdot 10^{-3}$  g niedergeschlagen, was einer mittleren Helligkeit von 250 000 bis 325 000 Lux entspricht. Ein Tag mit wechselnder Bewölkung ergab 4,9 mg bzw. eine mittlere Helligkeit von 125 000 Lux, ein besonders trüber Tag hatte

60 000 Lux. In England kommt einem heiteren Sommertag eine mittlere Helligkeit von 50 000 Lux zu. Die Methode soll noch weiter verbessert werden, so daß es einerseits möglich wird, über kleine Zeitschnitte zu messen, andererseits die zeitraubende und mühevolle chemische Analysen vermieden werden. Conrad-Wien.

**G. Tammann.** Die Änderungen der chemischen Zusammensetzung in der Erde. S.-A. Handb. d. Experimentalphys. 25, [2], 1—28. Leipzig, Akad. Verlagsges., 1931. Scheel.

**F. Paneth.** Über die Zuverlässigkeit der „Heliummethode“ und über das Alter von Eisenmeteoriten. Naturwissenschaft. 19, 164—165, 1931, Nr. 7. Gediegene Metalle geben auch bei 1000° noch keinen wesentlichen Bruchteil ihres Heliumgehalts ab. Dies in Verbindung mit der hohen Empfindlichkeit und Genauigkeit der Heliummessung läßt die Altersbestimmungen der 26 Eisenmeteorite, die mitgeteilt werden (100 bis 2800 Millionen Jahre), besonders zuverlässig erscheinen. Die Bleimethode wäre hier wegen des tausendfachen Überwiegens von gewöhnlichem Blei über das radioaktive unanwendbar. Die angegebenen (Maximal-) Werte des Alters dürften mit Rücksicht auf das noch nicht bestimmte Thorium um 10 bis 20 % zu verringern sein. Kirsch.

**Charles Snowden Piggot.** Radium in rocks. I. The radium content of some representative granites of the eastern seabord of the United States. Sill. Journ. (5) 17, 13—34, 1929, Nr. 97. Prinzip der Methode: Etwa 25 g pulverisiertes Gestein werden mit  $\text{KNaCO}_3$  gemischt, 1 Stunde zur Vertreibung von Feuchtigkeit erwärmt, dann in geschlossenem Ofen geschmolzen; ein  $\text{CO}_2$ -Strom führt die entbundenen Gase (+ Emanation) über  $\text{NaOH}$ , wo das  $\text{CO}_2$  entzogen wird, in ein Sammelgefäß; zuletzt wird die Apparatur mit Luft durchgespült und alles in die vorher evakuierte Ionisationskammer geworfen und nach 3 bis 4 Stunden gemessen. Eichung mittels der Schmelze zugesetzter zuschmelzener Kölbchen mit kleinen bekannten Radiummengen. Ergebnisse: Sieben repräsentative Granite aus dem Osten der Vereinigten Staaten ergaben die bzw. Ra-Gehalte 4,83, 0,66, 1,45, 1,94, 0,38, 0,96,  $3,74 \cdot 10^{-12}$ . Bei einem Granit wurde festgestellt: Die schweren Mineralkomponenten enthalten relativ mehr Ra als die leichten; ein Teil des Ra kann mit heißem Wasser ausgelaugt werden; nur ein Teil sitzt im Innern der Mineralindividuen, die übrige Aktivität scheint in den Zwischenräumen lokalisiert zu sein. Kirsch.

**Charles Snowden Piggot.** Radium in rocks. II. Granites of eastern North America from Georgia to Greenland. Sill. Journ. (5) 21, 28—36, 1931, Nr. 121. Die Wiederholung der Eichung und der Ra-Bestimmung an den in Teil I untersuchten sieben Graniten ergab um ein Viertel und mehr verkleinerte Werte. Außerdem wurden weitere elf Gesteine aus Labrador, Baffinland und Grönland, darunter auch Gabbros gemessen. Das Mittel des Ra-Gehalts für sämtliche untersuchten Gesteine unter Ausschluß der zwei stärksten Granite von Georgia und Maine beträgt  $0,9 \cdot 10^{-12}$ . Kirsch.

**J. Tillmans und P. Hirsch.** Über ein wahres Maß der Aggressivität natürlicher Wässer. ZS. f. anorg. Chem. 197, 182—188, 1931, Nr. 2. Die Teilung der freien Kohlensäure natürlicher Wässer in zugehörige und aggressive Kohlensäure ist nicht chemisch begründet und kann nur rechnerisch auf Grund des Kalk-Kohlensäuregleichgewichts ermittelt werden. Für deren Ermittlung wurden Kurvenscharen aufgestellt, da das experimentell bestimmbare  $[\text{H}^+]'_{\text{ag}}$  kein wahres Maß der Aggressivität natürlicher Wasser darstellt. Brückner.

**H. Schmehl und K. Jung.** Figur, Schwere und Massenverteilung der Erde. S.-A. Handb. d. Experimentalphys. 25 [2], 139–357. Leipzig, Akad. Verlagsges., 1931. Scheel.

**J. Koenigsberger.** Über die Mittelung von Gradienten und Krümmungswerten und die Anwendung einer Undulationsmethode auf Schwerkraftmessungen. Ergänzungshefte f. angew. Geophys. 1, 293–297, 1931, Nr. 3. Um die beobachteten Werte des horizontalen Gradienten der Schwerkraft von störenden, zufälligen Einflüssen (Inhomogenität des Bodens und Instrumentenfehler) zu befreien, wird eine Zusammenfassung von drei bis fünf ( $n$ ) Gradienten benachbarter Beobachtungspunkte empfohlen; diese werden nach dem Vektorpolygon addiert und die Resultierende durch  $n$  dividiert. Die Lage des Punktes, auf den sich der so gefundene Mittelwert bezieht, wird bestimmt wie der Schwerpunkt von  $n$  gleichen Massen. Auf die gleiche Art wird ein Gesamtwert des Gradienten über größere Strecken gefunden, der z. B. mit dem aus Pendelbeobachtungen berechneten übereinstimmen soll. Das Problem, die Lage und Größe der störenden Massen zu finden, die bestimmte Gradientenwerte verursachen, ist mathematisch unbestimmt; in der Natur sind aber die Oberflächen der Massen nicht glatt, sondern zeigen Ein- und Ausbuchtungen. Letztere geben, wenn ihre Ausdehnung einen, verglichen mit der Tiefe kleinen Betrag nicht überschreitet, Wellungen der Isogammen. Die Ausdehnung der Wellungen, die statistisch ungefähr ermittelt werden kann, gibt die Tiefe der Grenzfläche, in der sich die Ein- und Ausbuchtungen befinden. Es liegt dem eine analoge Erscheinung zugrunde, wie in der Wellentheorie; die Durchmesser und Gestalt der Beugungsscheiben sind unabhängig von den Dimensionen des beugenden Teilchens.

Koenigsberger.

**de Sparre.** Au sujet du pendule de Foucault. C. R. 192, 320–321, 1931, Nr. 6. Der Ausdruck

$$-\omega \cdot \sin \lambda \left[ 1 - \frac{3}{16} (\Theta_0 + \Theta_p) \right] + \frac{\omega \cos \lambda \cos \varphi_0}{4} \Theta_0^3$$

gibt die mittlere Rotationsgeschwindigkeit  $\omega$  der Schwingungsebene des Foucaultschen Pendels bis zum Ablauf der  $p$ ten Schwingung. Hierbei bedeuten  $\Theta_0$  die Anfangsamplitude,  $\Theta_p$  die mittlere Amplitude der ersten  $p$  Schwingungen,  $\lambda$  die geographische Breite und  $\varphi_0$  das Azimut der ersten Schwingung. *K. Jung.*

**A. Belluigi.** Determinazione gravimetrica di inomogeneità profonde incluse in più estese e diverse inomogeneità. Ergänzungshefte f. angew. Geophys. 1, 227–234, 1931, Nr. 3. Der Verf. untersucht analytisch den gravimetrischen Einfluß einer in der Tiefe liegenden asymmetrischen antiklinalen Formation, die sich nach einer Richtung ins Unendliche erstreckt, eine bestimmte Lage hat jedoch entweder einen prismatischen Kern mit einer horizontalen Fläche oder eine entsprechende Höhlung besitzt. Im Falle des Kerns kann die Dichte größer oder kleiner als die der Umgebung sein. Anschließend werden in einer graphisch-analytischen Untersuchung zusammenfassende Überlegungen angestellt, die helfen, aus der Betrachtung der Wendepunkte der beobachteten Gradienten profile Rückschlüsse auf die störende Ursache zu ziehen.

Koenigsberger.

**John Joly.** The Surface-History of the Earth. Second Edition, XVI u. 211 S. Oxford, at the Clarendon Press, 1930. Nach Joly verläuft die Geschichte der Erdkruste in Zyklen von je etwa 50 Millionen Jahren Dauer. Im jetzigen Zustand liegt die Sal-Kruste hydrostatisch eingestellt auf einer Simaschicht

von festem Aggregatzustand. Radioaktive Substanzen entwickeln Wärme. Die in der Kruste entwickelte Wärme entweicht nach außen, während die Wärme der Simaschicht, jedenfalls unter den Kontinenten, nicht nach außen entweichen kann und die Massen langsam zum Schmelzen bringt. Die hiermit verbundene Volumenvergrößerung bringt Zerrungsscheinungen in der Erdkruste und tieferes Eintauchen der Krustenschollen (Transgressionen) hervor, die Verflüssigung gibt Gelegenheit zum Auftreten von Konvektionsströmen und lässt die an der Kruste angreifenden Kräfte kontinentalverschiebend wirken. Hierdurch gerät das ursprünglich unter den Kontinenten gelegene Sima unter die Ozeanböden, und nun kann seine Wärme der geringeren Salbedeckung wegen langsam entweichen. Der Endeffekt ist eine Wiederverfestigung, verbunden mit Volumenverkleinerung und Gebirgsfaltung. Nachdem ungefähr der Anfangszustand erreicht ist, kann der Zyklus von neuem beginnen. Sechs solche Zyklen, zwei präkambrische und vier postkambrische, lassen sich nach Ansicht des Verf. in der Erdgeschichte nachweisen. Die Darstellung dieser Gedankengänge im Hauptteil des vorliegenden Buches ist leicht verständlich gehalten. Spezieller Interessierte finden eingehendere Ausführungen im Supplement. Auch ein Anhang mit kurzer Erläuterung der alphabetisch geordneten Fachausdrücke ist besonders zu erwähnen.

K. Jung.

**J. H. J. Poole.** The Theory of Geological Thermal Cycles. Nature **127**, 518, 1931, Nr. 3205. Eine Entgegnung auf das Referat von Prof. A. Holmes über J. Jolys Buch „Surface History of the Earth“. Das Referat von Holmes ist in der Zeitschrift „Nature“ **127**, 227, 1931 erschienen. W. Schneider.

**Arthur Holmes.** The Theory of Geological Thermal Cycles. Nature **127**, 518—519, 1931, Nr. 3205. Einige Bemerkungen zu der vorstehenden Entgegnung von J. H. J. Poole. W. Schneider.

**W. Altberg und W. Troschin.** Neue Formen des kristallinischen Eises. Naturwissenschaft. **19**, 162—164, 1931, Nr. 7. Eis in Gestalt regelmäßiger Kristalle kommt in der Natur nur in Form von kleinsten Schneekristallen und in sehr seltenen Fällen auch in Form von Hagel mit gut ausgebildeten Seitenflächen vor. Die Versuche, künstlich große Kristalle im Laboratorium zu erhalten, haben nicht zum gewünschten Ergebnis geführt. Wahrscheinlich die einzige Stelle, wo zurzeit die Bedingungen für das Wachsen großer Eiskristalle erfüllt sind, ist die berühmte Eishöhle bei Kungur im westlichen Ural (Gouv. Perm), deren Temperatur um 0° C liegt. Dort finden sich Schneekristalle von Riesendimensionen, Eisblumen von noch nie gesehener Form und Größe. Es wurden in dieser Höhle eine ganze Kollektion Photographien dieser sehr schönen Eiskristalle hergestellt, von denen einige abgebildet sind. Neben tafelförmigen Gebilden überwiegen hauptsächlich komplizierte, dreidimensionale sechseckige Raumgebilde mit Spiralcharakter.

K. Steiner.

**A. Morley Davies.** An Unusual Ice Formation. Nature **127**, 340, 1931, Nr. 3201. Verf. berichtet von einer ungewöhnlichen Eisbildung nach einer Frostnacht in einem kleinen Metallbassin von 10 Zoll Durchmesser und 2 Zoll Wassertiefe im Zentrum. Das Eis bildete eine feste Masse von nicht weniger als 1 Zoll und nicht mehr als 1½ Zoll Dicke im Maximum. Strömte warmes Wasser in das Bassin, so schmolz das Eis an den Rändern und die Eisschicht ließ sich leicht herausheben. Verf. geht nun auf die eigentümliche Form der Eisschicht ein (vom Zentrum der gebildeten Rose aus lief eine Eissäule in Form eines dreiseitigen

Prismas aus usw.) und äußert seine Mutmaßungen über die wohl möglichen Ursachen ihrer Bildung und die Zusammenhänge mit Temperatur, Ausdehnung und anderen Faktoren.

*Blaschke.*

**Hans Cloos.** Zur experimentellen Tektonik. Brüche und Falten. Naturwissensch. 19, 242–247, 1931, Nr. 11. In den Naturwissensch. 1930, S. 741 und in der Geologischen Rundschau 1930, S. 353 hat der Verf. gezeigt, wie man die Gebirge der Erde im kleinen ähnlich nachbilden und ihre Bildungsvorgänge im Experiment untersuchen kann. Im Anschluß an die beiden eben genannten Arbeiten behandelt der Verf. die Nachbildung der Verwerfung und der Querbrüche in Faltengebirgen.

*W. Schneider.*

**E. Wanner.** Geschwindigkeit und Phasen der Erdbebenwellen im Alpengebiet. Vierteljahrsschr. d. naturf. Ges. Zürich 75, 195–210, 1930, Nr 3/4. In einer Zone, die sich mit den Alpen vom Golf von Genua bis gegen Wien hin zieht, ist die auf Meeresniveau reduzierte Intensität der Schwere geringer als in den Tiefebenen. Um die Schwereanomalie zu erklären, sind von geologischer Seite eine ganze Reihe von Versuchen gemacht worden. Die vorliegende Arbeit soll dazu beitragen, den ganzen Fragenkomplex von der seismischen Seite aus anzugehen. Die bisherigen seismischen Beobachtungen haben für Mitteleuropa Geschwindigkeiten von 5,4 bis 5,6 km/sec für die Longitudinalwellen ergeben. Bei Steinbruchsprengungen in der Nähe von Göttingen hat Wiechert in der Granitschicht Geschwindigkeiten von 5,7 bis 6,2 km gefunden. In den Alpen sind dagegen Geschwindigkeiten der Longitudinalwellen von 4,8 bis 5,5 km/sec festgestellt worden. An Hand neuere Beobachtungen berechnet der Verf. die Geschwindigkeit der Longitudinal- und auch Transversalwellen. Er hat hierzu die seismischen Registrierungen von Stationen verwendet, die zum Teil in den Alpen und zum Teil außerhalb der Alpen liegen. Für das Vispertalbeben am 15. April 1924 findet der Verf., daß die Einsatzzeiten angenähert folgenden Gleichungen genügen:

$$\frac{A}{7,79} + 34,7 \text{ sec} = T_{P_n}; \quad \frac{A}{5,86} + 31,2 \text{ sec} = T_{\bar{P}},$$

$$\frac{A}{4,59} + 40,0 \text{ sec} = T_{S_n}; \quad \frac{A}{3,49} + 31,8 \text{ sec} = T_{\bar{S}}.$$

$T_{\bar{P}}$  = Einsatzzeit für longitudinale Wellen, die die Granitschicht passiert haben.  
 $T_{P_n}$  = Einsatzzeit für longitudinale Wellen, die tiefere Schichten passiert haben.  
 Entsprechendes gilt für die Einsatzzeiten der Transversalwellen  $\bar{S}$  und  $S_n$ .  
 $A$  = Herddistanz. Für das Beben am 1. März 1929 bei Yverdon gelten für die  $\bar{P}$ - und  $\bar{S}$ -Wellen folgende Gleichungen:

$$\frac{A}{5,75} - 0,2 \text{ sec} = T_{\bar{P}}; \quad \frac{A}{3,47} + 0,7 \text{ sec} = T_{\bar{S}}.$$

Die Abweichungen der tatsächlich beobachteten Einsatzzeiten gegenüber den aus den obigen Gleichungen berechneten sind zwar bei den Alpenstationen im positiven Sinne etwas größer als bei den anderen Stationen, jedoch sind die Differenzen so klein, daß sie nicht über die Zeitgenauigkeit der Beobachtungen hinausgehen. Weiter sind vom Verf. die in der Schweiz häufigen lokalen Erdstöße zur Ermittlung der Geschwindigkeit der Erdbebenwellen herangezogen worden. Die ermittelten Geschwindigkeiten der  $\bar{P}$ -Wellen liegen zwischen 5,72 und 6,07 km/sec, stimmen also sehr gut mit den Göttinger Werten überein. Zu: n Schluß geht der Verf.

noch auf die verschiedenen Einsätze der longitudinalen Wellen ein und diskutiert ihre geologische Deutung. Eine Reihe von schönen Erdbebendiagrammen sind wiedergegeben.

*W. Schneider.*

**S. W. Visser.** Earthquakes and Tides. Proc. Amsterdam **34**, 142—147, 1931, Nr. 1. Auf eine Anfrage aus Amahei auf Ceram, ob der Glaube der Bevölkerung, daß Erdbeben sich nur zur Zeit der Ebbe ereigneten, den Tatsachen entspräche, hat der Verf. die in den Jahren 1914 bis 1919 in der Nähe von Amahei stattgefundenen Erdbeben näher untersucht. Er stellte dabei fest, daß in der Zeit von 2 bis 3 Stunden nach der Ebbe sich die meisten Erdbeben ereignet haben. Der Verf. untersuchte dann weiter, ob die Erdbeben, die von der vulkanischen Tätigkeit des Krakatau verursacht und in Batavia registriert wurden, irgend einen Zusammenhang mit den Gezeiten zeigen. Hierbei ergab sich, daß die Zahl der Erdbeben jedesmal zur Zeit der Ebbe am stärksten war. Die Untersuchung der Erdbeben wurde nun auf drei weitere Orte erstreckt. Das Ergebnis dieser Untersuchungen ist in Tabellen und graphischen Darstellungen niedergelegt und es zeigt, daß die Häufigkeit der Erdbeben ausgesprochene Maxima entweder bei steigendem oder bei fallendem Wasser hat. Der Verf. findet folgende Regeln bestätigt: Wird durch die tektonischen Veränderungen, die als Ursache für die Erdbeben angesehen werden müssen, ein Heben der Küste verursacht, so hat die Häufigkeit der Erdbeben bei steigendem Wasser ein Minimum, weil nämlich in diesem Falle das steigende Wasser den tektonischen Veränderungen entgegenzuwirken sucht. Bei fallendem Wasser hat die Häufigkeit der Erdbeben ein Maximum. Wird durch die tektonischen Veränderungen ein Sinken der Küste verursacht, so tritt bei steigendem Wasser ein Maximum an Erdbeben auf. Diese Regeln gelten nur für Erdbeben mit geringer Herdtiefe. Die von E. Tams angestellten Untersuchungen über die durch Gezeiten verursachten Periodizitäten von Erdbeben beziehen sich auf eine große Zahl von Erdbeben während einer langen Zeit und auf Erdbeben, die an den verschiedenen Orten stattgefunden haben. Tams hat keine Beeinflussung der Bebenhäufigkeit durch Gezeiten gefunden. Die Untersuchungen des Verf. beziehen sich auf Erdbeben, die in relativ kurzer Zeit sich an demselben Orte ereigneten. Das Ergebnis von Tams und das des Verf. können also nebeneinander bestehen, ohne sich zu widersprechen.

*W. Schneider.*

**Mihailovitch Jelenko.** Deux catastrophes séismiques en novembre 1930 et janvier 1931 en Albanie. C. R. **192**, 632—634, 1931, Nr. 10. Es werden die geologischen Verhältnisse der Zentren der beiden Erdbeben, die sich im November 1930 und Januar 1931 in Albanien ereignet haben, angegeben, und es wird kurz über die mechanischen Wirkungen der beiden Erdbeben berichtet. Als Ursache der beiden Beben nimmt der Verf. tektonische Veränderungen an. Hinsichtlich der Ursache sollen zwischen den beiden Erdbeben Zusammenhänge bestehen.

*W. Schneider.*

**Mihailovitch Jelenko.** Grande catastrophe séismique du 8 mars 1931 en Yougoslavie méridionale. C. R. **192**, 759—761, 1931, Nr. 12. Es werden die geologischen Verhältnisse des Herdes des am 8. März 1931 in Jugoslawien stattgefundenen Erdbebens mitgeteilt, und es wird über den Verlauf und die mechanischen Wirkungen des Erdbebens berichtet. Die Herdtiefe wird zu 45 km, die Geschwindigkeit der *P*-Wellen zu 7,95 km/sec und die Energie der bewegten Erdmassen zu 460 Milliarden Kilogrammeter angegeben.

*W. Schneider.*

**E. Tams, nach H. Renqvist.** Die Erdbeben Finnlands. ZS. f. Geophys. **7**, 145—149, 1931, Nr. 3/4.

*Scheel.*

**Otto Meissner.** Über die tägliche und jährliche Periode der mikroseismischen Bewegung in Eskdalemuir und Kew. ZS. f. Geophys. 7, 193—195, 1931, Nr. 3/4. Scheel.

**E. Krenkel.** Die deutschen Erdöllagerstätten. Naturwissensch. 19, 313—320, 1931, Nr. 15. H. Ebert.

**Hans Reck.** Der Merapi-Vulkan auf Java und sein Ausbruch im Dezember 1930. Naturwissensch. 19, 369—373, 1931, Nr. 18. Der Verf. vergleicht die Vulkantätigkeit von Europa mit der von Asien, speziell mit der von Niederländisch-Indien. In Europa ist die Vulkantätigkeit ziemlich erlahmt und macht sich nur noch in geringem Maße in Südeuropa bemerkbar. In Niederländisch-Indien dagegen ist die Vulkantätigkeit unvergleichbar stärker als in Südeuropa. Der Grund hierfür liegt in der Bewegung der Erdkrustenteile, die als Ursache für die Vulkantätigkeit angesehen wird und die in Asien viel stärker ist als in Europa. Der Verf. gibt dann einen Überblick über die Geschichte des Merapi und charakterisiert seinen Tätigkeitsotypus. Charakteristisch für die Tätigkeit des Merapi ist die Ungefährlichkeit und Bedeutungslosigkeit der bei den meisten Vulkanen gefürchteten Explosionen und Lavaergüsse. Charakteristisch ist ferner für ihn „der Wechsel von langsamer Füllung und Überwucherung seines Kraters durch einen zähen Lavapropfen, der zu hoher Felsspitze über ihn hinauswächst, bis er schließlich zusammenstürzt“. Diese Gipfelzerstörung hat sich im vorigen Jahrhundert dreimal vollzogen. Der letzte Ausbruch kam völlig überraschend am 18. Dezember 1930. Im April 1930 war durch Seismographen eine große Unruhe des Merapi bemerkt worden. Am 23. November 1930 machte sich die erste sichtbare Erregung des Berges bemerkbar. Auf beide Vorzeichen folgte wieder Beruhigung, bis dann am 18. Dezember 1930 die Katastrophe überraschend hereinbrach. Es werden noch Einzelheiten über den Ablauf des Ausbruchs berichtet. Die Beobachtungen des jetzigen Ausbruchs in Verbindung mit den früher gemachten lassen erkennen, daß man in Zukunft die durch neue Ausbrüche am stärksten bedrohten Stellen vorausbestimmen kann. W. Schneider.

**Noel H. Stern.** Depth Finding by Magnetic Triangulation. Engineering and Mining Journ. 129, Nr. 8. Verf. diskutiert die bekannte für einen punktförmigen Dipol geltende Regel, wonach die durch eine Einlagerung verursachten induzierten magnetischen Zusatzkräfte vektoriell dargestellt in diesem Dipol sich schneiden. Wenn die Einlagerung aber nicht klein ist, verglichen mit ihrer Tiefe, so schneiden sich die Vektoren in verschiedenen Punkten, die auf der Oberfläche und auch unterhalb dieser in der Einlagerung liegen. An Peridotiten wird das nach Beobachtungen graphisch gezeigt. Die dadurch bedingten Fehler in der Tiefenbestimmung der Grenzoberfläche betragen in manchen Fällen 3% (können aber nach Ansicht des Ref. auch bis zu 15% und mehr gehen). Koenigsberger.

**Geo. B. Somers.** Anomalies of vertical intensity. Correlation of the Anomalies of Vertical Intensity of the Earth's Magnetic Field with the Regional Geology of North America. Colorado School of Mines Magazine, August, September, October, November and December, 1930, and January and February, 1931. Der Verf. gibt eine sehr wertvolle Zusammenstellung der magnetischen Anomalien der Vertikalintensität von 1929 für die Vereinigten Staaten von Nordamerika auf ähnlicher Grundlage, wenn auch nicht so ausführlich, wie das A. Nippoldt für Europa durchgeführt hat, und ein Kärtchen der Vertikalisonormalen von Mexiko und Zentralamerika. Die positiven

Anomalien überwiegen stark: doch sind manche starke alleinstehende negative Extrema vorhanden, die man nur durch remanente Magnetisierung der Gesteine in umgekehrter Richtung wie das heutige Erdfeld erklären kann. Der Verf. gibt eingehend Rechenschaft, woher er seine Daten entnommen hat, versucht für die einzelnen Bundesstaaten geologische Deutungen der negativen Anomalien, wobei betont wird, daß (wie in Europa) die Zahl der Messungen noch zu gering ist, um ganz sichere Deutungen zu erlauben. In den Vereinigten Staaten gibt es zwei Sedimentgruppen, die magnetisch wirksam sind. Beide sind nicht weit von der kristallinen Basis entfernt. Dann werden noch etwa 15 weitere, besonders den Geologen interessierende Schlußfolgerungen gezogen.

Koenigsberger.

**E. Yokoyama and T. Nakai.** Effect of sun spots, terrestrial magnetism and meteorology on long-wave, long-distance radio reception. Res. Electrot. Lab. Tokyo Nr. 273, 33 S., 1929. (Japanisch mit englischer Zusammenfassung.) Beobachtungen der Empfangsstärke für weit entfernte Stationen auf langen Wellen in den Jahren 1926 bis 1928 werden diskutiert. Der Zusammenhang mit Sonnenflecken oder erdmagnetischen Erscheinungen ist nicht klar zu erkennen.

J. Bartels.

**W. Brückmann.** Le levé magnétique de la Suisse. Arch. sc. phys. et nat. (5) 12, 392–393, 1930, Nov./Dez. (C. R. Soc. Suisse de Géophys. St. Gallen, Sept. 1930). In dem Arbeitsplan des Meteorologischen Zentralinstituts in Zürich wurden in den letzten Jahren magnetische Vermessungen aufgenommen. Die bisher erhaltenen Vermessungsresultate werden erörtert. Etwas genauer wird auf die gefundenen Anomalien eingegangen.

Schmerwitz.

**F. Schmid.** Les idées actuelles sur la lumière zodiacale. Arch. sc. phys. et nat. (5) 12, 393–394, 1930, Nov./Dez. (C. R. Soc. Suisse de Géophys. St. Gallen, Sept. 1930). In der Frage, ob das Zodiakallicht ein optisches Phänomen ist, das sich in unserer Atmosphäre zuträgt, oder ein solches kosmischen Ursprungs, begründet der Verf. seine Stellungnahme zugunsten der ersten Ansicht. Zur einwandfreien Klärung werden jedoch noch eine Reihe weiterer Beobachtungen als notwendig erachtet.

Schmerwitz.

**J. M. Stagg.** Atmospheric Pressure and the State of the Earth's Magnetism. Nature 127, 402, 1931, Nr. 3202. Aus barometrischen Beobachtungen und erdmagnetischen Messungen werden Resultate erhalten, die auf eine bisher unbekannte Beziehung zwischen dem Charakter der täglichen Variation des Druckes und den magnetischen Sturm- und Ruhetagen hinweisen. Die mittleren täglichen Druckschwankungen an magnetisch ruhigen Tagen und die an Tagen mit magnetischen Störungen zeigen für einige größere Zeiträume zusammengefaßt jeweils die gleichen Abweichungen. Und zwar ist das vormittägliche Maximum der täglichen Druckvariation an Tagen mit magnetischen Störungen kleiner, das nachmittägliche größer als an Tagen ohne Störungen. Die Jahre mit geringer Sonnenfleckenzahl zeigen diesen Zusammenhang ganz besonders deutlich.

Schmerwitz.

**L. Éblé et J. Itié.** Valeurs des éléments magnétiques à la Station du Val-Joyeux (Seine-et-Oise) au 1er janvier 1931. C. R. 192, 690–691, 1931, Nr. 11. Die nachstehend für den 1. Januar 1931 angegebenen Werte der erdmagnetischen Elemente sind die Mittelwerte der Registrierungen der erd-

magnetischen Station Val-Joyeux in den Monaten Dezember 1930 und Januar 1931. Die in der zweiten Spalte angegebenen Werte sind die Differenzen gegenüber den Werten am 1. Januar 1930.

	Absolute Werte für den 1. Januar 1931	Änderung gegenüber dem 1. Januar 1930
Deklination . . . . .	10° 54,5'	- 10,5'
Inklination . . . . .	64° 42,3'	+ 1,4'
Horizontalkomponente . . . . .	0,196 37 Gauß	+ 0,000 05 Gauß
Vertikalkomponente . . . . .	0,415 53 "	+ 0,000 56 "
Nordkomponente . . . . .	0,192 82 "	+ 0,000 16 "
Westkomponente . . . . .	0,037 16 "	- 0,000 58 "
Totalintensität . . . . .	0,459 58 "	+ 0,000 52 "

W. Schneider.

**Theo Diekmann.** Elektrogeophysikalische Feldmessungen mit niederfrequentem Wechselstrom. Ergänzungshefte f. angew. Geophys. 1, 255—285, 1931, Nr. 3. Die quantitative Messung der Intensitäten eines magnetischen Feldes von niederfrequentem Erdkurzschlußstrom in einem devonischen Schiefergebiet wird beschrieben. Für die zur Elektrodenlinie senkrechte Mittellinie, die eine Mulde überquert, wird die Größe der Komponenten, die Neigung des resultierenden Vektors und der Winkel der horizontalen Richtung des Magnetfeldes mit dem Schichtstrecken in Diagrammen dargestellt. Die Kurven zeigen eine vom Einfallen der Schichten abhängige Drehung des Magnetfeldes in der Horizontalebene und eine Umkehrung der Richtung der Vertikalkomponente  $H$  beim Überschreiten der Muldenachse, geben so ein Bild der Deformation des Strömungsfeldes durch den geologischen Bau. Die Intensität des Magnetfeldes der Zuleitung wird für verschiedene Elektrodenlagen und für gebirgiges Gelände in Tabellen aufgezeigt. Nach Eliminierung dieses Magnetfeldes und nach Einführung eines Bezugssystems, das vom Oberflächenrelief abhängig ist, erhält man Intensitätskurven als Grundlage für die Auswertung; die von der Zuleitung im Boden induzierten Wirbelströme und die vom Primärfeld induzierten Sekundärströme sind bei den angewandten niederfrequenten Wechselströmen zu vernachlässigen.

Koenigsberger.

**David Stenquist.** Étude des courants telluriques. Mem. Publ. par la Direction Gén. des Télégraphes de Suède, Heft 2, 17 S., 1930. Die tägliche Variation des normalen horizontalen Erdstromes zeigt auf Stationen nördlich 55° Breite folgende Eigenheiten: 1. Die Ströme sind Tag und Nacht ungefähr gleich. 2. Die Ströme haben ein Maximum und ein Minimum. 3. Die Ströme sind stärker im Sinne E—W als im Sinne N—S. Für die südliche Zone gilt: 1. Die Ströme sind tags stärker als nachts. 2. Die Ströme haben zwei Maxima und Minima. 3. Die Ströme sind im Sinne N—S stärker als im Sinne E—W. Der Verf. hat eine Zerlegung nach der Fourierreihe mit den beiden ersten  $\sin$  und  $\cos$  vorgenommen und gibt die Koeffizienten; dann werden für eine Anzahl schwedischer Stationen die täglichen Variationen aus umfangreichem Material graphisch dargestellt, und für die Nord- und Ostrichtung auf der Erde in Abhängigkeit der Länge und Breite die Amplituden dieser Variationen gegeben. Weitere folgen Zeichnungen des Vektors der täglichen Variation in verschiedenen Monaten für Härjedal und Lund, schließlich der Stromvektor der täglichen Variation im Jahresmittel und dann die Anzahl der gestörten Tage im Laufe eines Jahres für schwedische Stationen.

Koenigsberger.

**H. J. de Boer.** Een statistische theorie over snelle fading (II). Tijdschr. Nederl. Radiogen. 5, 57–67, 1931, Nr. 2. Eine Fortsetzung der Arbeit ebenda S. I. Neben den Phasen- und Amplitudenvariationen in den Strahlen, welche die Antenne treffen, betrachtet Verf. nun auch die Variationen der Polarisationsebene infolge des Erdmagnetismus. Wiederum unterscheidet er die Fälle, daß nur ein Strahl, daß zwei Strahlen und daß viele Strahlen die Antenne erreichen; dabei läßt er anfänglich die Amplitudenvariation außer Betracht, dann aber führt er dieselbe in die Rechnung ein. Zum Schluß behandelt Verf. den Fall, daß alle drei Variationen zu gleicher Zeit vorkommen. Dabei werden die Integrale immer schwerer zu berechnen und begnügt Verf. sich mit Schätzungen. Dann gibt er die Resultate einiger Versuche. Für die „prozentuale Streuung“ findet er immer Beträge von etwa 45 oder etwa 23 %. Für diese Erscheinung gibt Verf. eine mögliche Ursache an.

Kolkmeijer.

**K. Kähler.** Messungen der Anzahl der atmosphärischen Elektrizitätsträger bei Niederschlägen. Gerlands Beitr. 27, 226–240, 1930, Nr. 2. Die in Potsdam errichtete Meßanordnung für Ionenzahlen (vgl. Meteorol. ZS. 47, 57, 1930) wurde zu Beobachtungen der Trägerverteilung bei Niederschlägen benutzt. Hierbei mögliche Fehlerquellen: Die Zahl der Ionen mit zur Oberflächenladung der geerdeten Teile entgegengesetzter Ladung wird zu klein gemessen. Offenbar von geringer Wirkung ist der Lenardeffekt, wie aus gleichzeitigen Potentialgefällebestimmungen am Meßplatz und an einer Turmwand geschlossen werden konnte. Ergebnisse: Bei Schneefall Potentialgefälle normal zackig positiv, leichte und mittlere Träger 20 bis 30 % übernormal. Bei kurzem Regen blieb das Gefälle positiv, Trägerzahlen meist wie normal bei triibem Wetter, manchmal bereits viele schwerbewegliche negative Träger. Bei gleichzeitigem Nebel überdies starkes Überwiegen der leichten positiven Ionen. Bei längeren leichten Regen Gefälle bereits schwach negativ, wenige leichte Träger, noch mit positiver Mehrheit, keine Träger mittlerer Beweglichkeit, auch wenige schwere Träger (wohl feinste Tröpfchen nach Vernichtung der früheren schweren Ionen). Bei stärkerem Regen größeres negatives Erdfeld, da Überwiegen der schwerbeweglichen negativen Ionen, meist auch mehr negative als positive leichte Ionen. Hierfür nicht Lenardwirkung maßgebend, da ähnliches Überwiegen der negativen leichten Ionen bei Böen ohne Regen. (Vielleicht eine Täuschung durch die größere Beweglichkeit der negativen Ionen?) Vielleicht nach Nolan Influenzwirkung des Erdfeldes (bei positiver Oberflächenladung mehr negative Ionen in Bodennähe). Bei einer Staubböe Gefälle zackig negativ. Wenig leichtbewegliche Ionen mit positivem Überschuß, zweimal soviel negative schwere Träger (feiner Staub) als positive (größerer Staub). Nur ein Teil der schweren Ionen wird erfaßt. Einzelheiten über die Erscheinungen bei Böen ohne Regen: Paralleler Gang von negativem Gefälle und negativer Raumladung. Einmal nach dem Durchgang der Böenwolken starkes positives Gefälle mit Überwiegen der Zahl der positiven Träger. Bei Böen mit Regen teilweise gleichfalls paralleler Gang von Gefälle und Trägervorzeichen. Außerdem eine merkliche Zahl von Ionen mittlerer Beweglichkeit. Möglichkeit von Mehrfachladung von Tröpfchen bei schlagartig einsetzendem starkem Regen. Bei starkem Nahgewitterregen schwankte die Gesamtzahl der Träger von einer Beweglichkeit  $> 0,0007 \text{ em/sec}$  zwischen 2370 und 25100, wobei zeitweise die positiven Ionen um das 4,8fache, dann wieder die negativen Ionen bis 10fach überwogen. Zusammenhang mit dem Erdfeld hierbei unklar. Abschließend versucht Kähler Schlüsse betreffend die neue Wilsonsche Theorie über die Entstehung der Wolkenladungen zu ziehen: Nach dieser müßten neutrale Tropfen im normalen Erdfeld durch Lufträume mit noch merklichen gasförmigen Trägern fallend vorwiegend

negative Ionen adsorbieren. Es müßte ein positiver Überschuß zurückbleiben. Bei ruhigem Regen ist dies — wenigstens in Erdbodennähe! — nicht der Fall.

Friedrich Lauscher.

**J. J. Nolan.** The effect of water vapour on the mobilities of negative ions in air. Proc. Roy. Irish Acad. Dublin [A] 39, 82 - 99, 1930, Nr. 8. Die Abhandlung beginnt mit dem Hinweis auf die Ergebnisse früherer Arbeiten wie der vorliegenden, die sich nur auf negative Ionen erstreckt und unter gewissen Bedingungen vor sich ging. Nach Beschreibung der Apparatur, die aus einem Ionisationskessel (in Fig. 1 veranschaulicht), einem Kondensator von etwa 0,005 Mikrofarad, einem Elektrometer, Potentiometer usw. besteht, bespricht der Verf. die Rutherford-Franck-Methode der Bestimmung der Beweglichkeit von Ionen unter Hinweis auf die Arbeiten und Resultate von Loeb, Felipe, Lattey u. a.; zugleich werden in Fig. 2 Kurven der Stromspannung gegeben, auch wird auf die Resultate von Busse, Laporte, Hamshere und Zeleny, Wahlin und Rogers verwiesen. In Fig. 3 sind einige Kurven gegeben und darunter Kurve C, die der Verf. als Standardtyp ansieht und mittels eines Hilfsfeldes von 21,6 Volt/cm erhält, auch zeigt er in diesem Abschnitt an den Kurven die Wirkung des Wechsels des Hilfsfeldes und in Tabelle 1 die Auswirkungen desselben auf die Beweglichkeiten zwischen 10,2 und 59,2 Volt/cm. In Fig. 4 wird die Wirkung bei wechselnder Richtung im Wechselstromfeld in Form von Kurven und in Tabelle 2 in Zahlen wiedergegeben und die Beweglichkeiten aus den mittleren Werten der kritischen Spannung zu 1,69, 1,62 und 1,53 cm/sec berechnet. Es folgen nun Beobachtungen zu verschiedenen Drucken des Wasserdampfes (kenntlich gemacht in Fig. 5 bzw. 6, und zwar von 1,8 bis 5,6 mm Dampfdruck), deren Resultate recht gut übereinstimmen mit denjenigen von Tyndall und Grindley, Hamshere. Über die Ionen hoher Beweglichkeit geben Kunde einige Kurven der Fig. 7 mit bis zu 12 cm/sec; die Methoden von Tyndall, Schilling und Hamshere konnten derartige Resultate nicht erzielen; in seiner Diskussion erinnert Verf., daß Tyndall und Powell das Spektroskop bei Bestimmung der Beweglichkeit mit anwendeten. Es ergibt sich aus allem, daß negative Ionen in feuchter Luft hinsichtlich ihrer Beweglichkeit zwischen 1,3 und 2,4 cm/sec schwanken, aber beweglicher werden bei geringerem Druck des Wasserdampfes und 2,4 cm/sec in der Luft erreichen, die in Berührung mit reiner Schwefelsäure getrocknet ist. In sehr trockener Luft lassen sich Ionen von etwa 12 cm/sec bis zu 0,1 % nachweisen, sobald der Wasserdampf der Luft unter einem Druck von 0,87 mm steht.

Blaschke.

**D. Burnett.** The Reflexion of Long Electromagnetic Waves from the Upper Atmosphere. Phil. Mag. (7) 10, 1 - 15, 1930, Nr. 62. Verf. verweist auf die mathematische Behandlung der Reflexion elektromagnetischer Wellen der oberen Atmosphäre in idealisierter Form von Macdonald für den Fall, daß die Erde eine völlig gleichmäßige Kugel und von einer Atmosphäre umgeben ist, die in sich homogen, aber durch eine sphärische Fläche getrennt ist, die konzentrisch mit der Erde verläuft. Diese Lösung genügt für kurze und mittlere Wellenlängen, aber nicht für sehr lange. Da die moderne Vorstellung von der Konstitution der oberen Atmosphäre darauf hinweist, daß Macdonalds idealisierte Atmosphäre in den meisten Fällen nur die Wirkung der Atmosphäre im Falle sehr langer Wellen darstellt, so soll eine Lösung für diesen Fall gegeben werden. Verf. geht nun auf die verschiedenen Korrektionsfaktoren in Macdonalds Ergebnissen ein, auf dessen Methode hinsichtlich der Fälle, wo sie brauchbar, genau oder ungenau wird, und führt für sie die Aufstellung der diesbezüglichen Formeln durch; in Tabellen gibt er die gefundenen Werte an.

Blaschke.

**A. Hoyt Taylor.** Note on skip distance effects on superfrequencies. Proc. Inst. Radio Eng. 19, 103–105, 1931, Nr. 1. Es werden Messungen der Skipdistanz (Sprungentfernung), das ist die Entfernung des äußeren Randes der toten Zone vom Sender, die während der Tagesstunden der ersten drei Monate von 1929 und 1930 hauptsächlich in südlicher und südwestlicher Richtung ausgeführt wurden, mitgeteilt. Der verwendete Sender besaß eine Leistung von 0,5 bis 1 kW, als Antenne wurde teils eine Dipolantenne, teils eine Richtstrahlantenne mit einem Strahlungskegel von ungefähr  $25^\circ$  verwendet. Eine Tabelle enthält die Meßwerte der Sprungentfernung. Für 20000 Kilohertz wurden 800 Seemeilen, für 32000 Kilohertz 1800 Seemeilen gemessen. Für 36000 und 40000 Kilohertz ist sie größer als 1800 Seemeilen angegeben. Oberhalb 40000 Kilohertz ist die Zahl der erzielten Verbindungen, d. h. der Meßwerte, zu gering. Derartig hohe Frequenzen eignen sich nicht mehr zum Verkehr über große Entfernungen. Es werden die täglichen und stündlichen Veränderungen diskutiert. Magnetische Störungen verändern den Wert der Sprungentfernung erheblich und wirken sich in einer Verkürzung desselben aus. Die Sprungentfernung ist nicht von dem verwendeten Antennensystem abhängig, sie wird auch für horizontal und vertikal polarisierte Strahlung als gleich gefunden. Es wird ein verschiedenes Verhalten der Sprungentfernung in der West-Ost- und Nord-Süd-Richtung angezweifelt. Innerhalb einer Zone von 2000 Meilen zeigen die Werte in der West-Ost-Richtung eine gute Übereinstimmung mit den Werten in der Nord-Süd-Richtung.

R. Bechmann.

**P. A. de Mars, T. R. Gilliland and G. W. Kenrick.** Kennelly-Heaviside layer studies. Proc. Inst. Radio Eng. 19, 106–113, 1931, Nr. 1. Es werden zahlreiche Beobachtungen über die Ausbreitung kurzer drahtloser Signale mittels einer Echomethode für 1400 Kilohertz und eine Reihe höherer Frequenzen diskutiert. In der Arbeit sind zahlreiche Oszillogramme wiedergegeben, an Hand deren die Verhältnisse der Kennelly-Heaviside-Schicht studiert werden. Ein Teil der Oszillogramme zeigt die verwickelten Ausbreitungsverhältnisse bei Nacht. Weiter werden Oszillogramme von Zeichen, die durch Reflexion und Brechung verzerrt sind, diskutiert. Eine Reihe der beobachteten Erscheinungen werden im Sinne der von Appleton und Eckersley geforderten mehreren Ionenschichten gedeutet.

R. Bechmann.

**T. R. Gilliland.** Kennelly-Heaviside layer height observations for 4045 kc and 8650 kc. Proc. Inst. Radio Eng. 19, 114–119, 1931, Nr. 1. Es werden die virtuellen Höhen der Kennelly-Heaviside-Schicht für die beiden Frequenzen 4045 und 8650 Kilohertz mittels einer Echomethode gemessen, indem äußerst kurze Zeichen, die von einem quarzgesteuerten 20 kW-Kurzwellensender ausgesandt werden, oszillographisch aufgenommen werden. Die virtuelle Höhe ist als die Zeitdauer zwischen dem Eintreffen der primären Welle und dem ersten Echo definiert. Der Bericht gibt die Messungen zwischen 16. Januar und 19. Juli 1930 für die beiden obigen Frequenzen. Die Mittelwerte der gemessenen Höhen betragen am Tage 225 km und gehen abends auf 300 km über. Aus den Kurven läßt sich ein ungefährer Einfluß der magnetischen Störungen und der Zahl der Sonnenflecke auf die Schichthöhe erkennen. Während einer Sonnenfinsternis am 28. April wurde morgens eine Höhe von 202 km für die Frequenz 4045 Kilohertz gemessen, ein Wert, der wesentlich tiefer ist als der niedrigste zu 219 km während einer langen Serie von Beobachtungen gefundene Wert. Die größte Verfinsternis trat um 3 Uhr 23 Minuten nachmittags ein, um 3 Uhr 52 Minuten wurde eine Höhe von 317 km für die virtuelle Höhe der Heavisideschicht gemessen. Beispielsweise wurde am 17. April für 4045 Kilohertz eine Höhe von 406 km gemessen.

und es wird als wahrscheinlicher angenommen, daß die tiefere Schicht verschwindet und eine höhere Schicht zur Wirksamkeit gelangt, als daß die erste Schicht sich um diesen Betrag hebt.

R. Bechmann.

**E. Mathias.** Sur l'existence ou la non-existence du filet des éclairs en chapelet. C. R. 192, 653—655, 1931, Nr. 11. Im Mai 1930 beobachteten bei Flamicourt in der Nähe von Péronne Daniel und Abel Roguet einen Perl schnurblitz (beschrieben in einem Brief an E. Touchet in l'Astronomie vom Februar 1931, S. 24—25). Es bildeten ihn sechs aufeinanderfolgende Entladungen, die hinreichend auseinanderlagen, so daß man sie verfolgen und ohne Irrtum zählen konnte. Der sechste erfolgte nach einem doppelt so langen Zeitraum, war sehr leuchtend und seine Form von den Beobachtern genau zu sehen. Ein Netz schien nicht vorhanden zu sein, auch keine Verbindung zwischen den einzelnen leuchtenden Punkten zu bestehen. Der Blitz von Flamicourt erinnert an den von Luizet am Berg Sappay im August 1907 beobachteten (C. R. 145, 780), ebenso an die von G. Planté und de Haas, C. Bassani beschriebenen. Diese Beobachtungen veranlassen Mathias zu Betrachtungen über die Natur der Perl schnurblitze, die Vorgänge ihrer Entladungen usw.

Blaschke.

**Malcolm E. Mac Gregor.** Climatic Control in the Reproductive Cycle. Nature 127, 443, 1931, Nr. 3203. Verf. verweist auf seinen Brief in Nature vom 7. Februar, S. 200, worin er auf Wechselbeziehungen zwischen magnetischer Sonnenstrahlung und Fortpflanzung felltragender Tiere hinweist. Zur besseren Information in dieser Hinsicht wandte er sich an die Hudson Bay Comp. und Ch. Elton und sie erklärten eine solche Annahme als Hypothese, wohl aber wäre ein Einfluß der Lichtperioden bei Pflanzen auf die Tätigkeit der lebenden Zellen zu beobachten.

Blaschke.

**R. Ruggles Gates.** The Audibility and Lowermost Altitude of the Aurora Polaris. Nature 127, 486, 1931, Nr. 3204. Bezugnehmend auf den Bericht von S. Chapman in Nature 7, 341, 1931 berichtet Verf. von einigen Beobachtungen von Nordlichtern, die er am Slave River in Can., Nova Scotia usw. anstellen konnte, wobei sich zischende, sausende Töne wie von einem unter Druck stehenden und aus einem Hahn entweichenden Gas hören ließen, während andere Nordlichter von einem leise kochenden Geräusch begleitet waren. Nach Erfahrung des Verf. scheint es zwei ganz verschiedene Arten von Nordlichtern zu geben.

Blaschke.

**H. v. Ficker.** Über die Entstehung lokaler Wärmegewitter. I. Mitteilung. Berliner Ber. 1930, S. 28—39, Nr. 3. Verf. erörtert in dieser ersten Mitteilung nur die allgemeinen Gesichtspunkte des Themas, als da sind: die Einteilung der kontinentalen Gewitter in mittleren Breiten in Frontal- und lokale Wärmegewitter. Zur Sprache kommen deren Entstehung und Ausbreitung, die Unterschiede zwischen beiden (im Wärmegewitter herrscht z. B. kein aufgleitender, sondern ein gerade aufsteigender, räumlich beschränkter Luftstrom) und schließlich die charakteristischen Vorgänge im Wärmegewitter im besonderen, das ja meist den herrschenden Witterungscharakter nicht ändert, sondern nur als Schönwettererscheinung der wärmeren Jahreszeit anzusehen ist. Im Verfolg seiner Ausführungen geht der Verf. auf die Ursachen der Wärmegewitter ein, die noch nicht ganz klargelegt sind, und auf Fragen wie: wodurch bei Wärmegewittern in einem ebenen Gebiet der aufsteigende Luftstrom wohl entstehen mag und was für Ursachen zur Ausbreitung eines an einer Stelle eingeleiteten Gewitters, zur Entwicklung eines Gewitterzuges, wohl vorliegen mögen. Verf. geht dann an die Beantwortung

der ersten Frage und erörtert dazu die Verhältnisse, wann eine Luftmasse aufsteigen muß, sobald sie leichter als die darüberliegende Luft geworden ist, erklärt auch an einer Figur die näher geschilderten Vorgänge. Hinsichtlich der Ausbreitung des Gewitterprozesses bei ausgesprochenen Wärmegewittern verweist Verf. zuerst auf seine früheren Arbeiten, um darauf die Vorgänge nochmals klarzulegen und auf die Bedeutung des Cirrostratusschirmes, als erstes Anzeichen eines heranziehenden Gewitters hinzuweisen. Von großer Wichtigkeit wäre ferner die Kenntnis der Höhe der Gewittercirren, die vermutlich der höchsten Troposphäre angehören und nach Hann 10 bis 15 km erreichen können, also in der Stratosphäre zu suchen wären. Die Aufsteiggeschwindigkeit der Luft bei Gewittern ist als sehr groß anzusehen, und sie steigt vermutlich in wärmerer Umgebung so lange auf, bis die kinetische Energie der aufsteigenden Luftmassen verbraucht ist. Am oberen Ende des aufsteigenden Luftstromes kommt kalte in wärmere Luft zu liegen und gelangt dann außerhalb des Aufstieggebietes über die wärmere Luft, um sich dann in Richtung des Höhenwindes auszubreiten. Zur Erklärung der Vorgänge ist eine Figur beigegeben.

Blaschke.

**M. Grotewahl.** Bericht über die Versuchsfahrt des Bidlingmaierschen Doppelkompasses mit dem Luftschiff Graf Zeppelin. S.-A. Terr. Magn. and Atmosph. Electr. 35, 226—229, 1930, Nr. 4. Mit dem von Fanselau und Grotewahl verbesserten Bidlingmaierschen Doppelkompaß hat der Verf. auf einer Spanienfahrt des Luftschiffes Graf Zeppelin 15 Messungen der magnetischen Horizontalintensität der Erde angestellt. Die Meßbedingungen und ihre Einflüsse auf die Messungen werden besprochen.

W. Keil.

**A. Belluigi.** Dall'utilizzazione del rapporto delle distribuzioni dei campi potenziale e elettromagnetici alla determinazione delle caratteristiche di profondità e potenza dei giacimenti nei rilievi geoelettrici. Ergänzungshefte f. angew. Geophys. 1, 241—254, 1931, Nr. 3. Bei den Problemen, die die Berechnung der Tiefe der Minerallagerstätten durch die elektrische Prospektion betreffen, findet man die ersten Schwierigkeiten bei der Bestimmung der planimetrischen Dimensionen der Einlagerungen selbst. Wenn auch die Lösungen, die man geben kann, nicht immer exakt sind, so kann man trotzdem zu Lösungen gelangen, die sich einer exakten nähern. In erster grober Näherung stehen Äquipotentiallinien an der Oberfläche und Richtung des magnetischen Feldes senkrecht aufeinander. Formeln für die Verteilung der Äquipotentialen und des magnetischen Feldes bei nicht elliptischer Struktur (quasi-stationärer Strom) werden für unendlich lange Prismen und Zylinder skizziert. Die Berechnung der Tiefe kann dann bewerkstelligt werden mit der Anwendung der Formel von Biot-Savart, wie a. a. O. gezeigt wird.

Koenigsberger.

**G. Kirsch.** Die Radioaktivität der Erde. S.-A. Handb. d. Experimentalphys. Bd. 25 [2], S. 29—73. Leipzig, Akad. Verlagsges., 1931.

Scheel.

**N. P. Pénitcheff.** Sur la teneur en krypton et en xénon de quelques gaz naturels de Bulgarie. C. R. 192, 691—693, 1931, Nr. 11. Es wird der Krypton- und Xenongehalt von drei bulgarischen Thermalquellen nach der spektrophotometrischen Methode von Moureau und Lepape bestimmt. Es werden dabei die Hauptlinien der sichtbaren Spektren von Krypton bzw. Xenon mit Argon verglichen; die Spektren werden im Geisslerrohr angeregt. Durch fraktionierte Destillation mit Hilfe von Kokoskohle bei Temperaturen von — 70 bis — 190° C lassen sich die einzelnen Edelgase trennen, so daß nur noch

Argon, Krypton und Xenon übrigbleiben. Für diese Gasgemische ist das Intensitätsverhältnis der Hauptlinien noch eine Funktion des Druckes, die von Moureau und Lapape bestimmt ist und bestätigt wurde. Der Volumenprozentgehalt der Quellen ist in Soulou Dervent (Momina) 0,00021 Kr, > 0,000013 X; in Hissar (Tchouloudja) 0,00015 Kr, 0,000013 X; in Kovanlik (Bad) 0,00025 Kr, 0,00002 X.

K. Steiner.

**Robert A. Millikan.** On the question of the constancy of the cosmic radiation and the relation of these rays to meteorology. Phys. Rev. (2) **36**, 1595–1603, 1930, Nr. 11. Messungen der Höhenstrahlung in Pasadena (+ 34°) und Churchill Ma. (+ 59°) zeigen gleiche Strahlungsstärke im Tagesmittel auf 1%. Das Ausbleiben eines magnetischen Breiteneffektes deutet daher eher auf Photonen als Elektronen. Die geringen Schwankungen der Intensität werden durch Änderungen der Dicke der überlagernden Luftsichten zu erklären versucht, die durch die Sonnenstrahlung in der Atmosphäre hervorgerufen wird. Infolgedessen gewinnen Höhenstrahlungsbeobachtungen dieser Art meteorologische Bedeutung. Erörterungen über die Aufrechterhaltung des negativen Erdpotentials unter dem Einfluß der Höhenstrahlung schließen sich an.

Kolhörster.

**E. O. Hulbert.** Atmospheric ionization by cosmic radiation. Phys. Rev. (2) **37**, 1–8, 1931, Nr. 1. Aus Millikans Messungen wird die Freiluftionisation durch die Höhenstrahlung berechnet. Im Meeresniveau ergeben sich 825 Ionenpaare pro Kubikzentimeter, von 50 bis über 80 km Höhe aber 3480. Dabei sollen nahezu alle negativen Ionen Sauerstoffmoleküle sein, die ein frei gewordenes Elektron herangezogen haben (z. B. nur  $3 \cdot 10^{-6}$  freie Elektronen pro Kubikzentimeter im Meeresniveau). Die gesamte pro Sekunde durch die Höhenstrahlung neu erzeugte Anzahl Ionenpaare in einer vertikalen Luftsäule von 1 cm<sup>2</sup> Grundfläche von 60 km Höhe an bis zum interplanetarischen Raum beträgt  $1,28 \cdot 10^4$ , während durch ultraviolette Sonnenstrahlen schon in einer Luftsäule von derselben Grundfläche von 180 km Höhe an  $2 \cdot 10^8$  Ionenpaare pro Sekunde entstehen. Man hat demnach in der Atmosphäre eine schwach leitende, aber konstante „cosmic ion layer“ von 50 bis 70 km Höhe und eine stark leitende, aber sehr von der Tages- und Jahreszeit abhängige „Kennelly-Heaviside layer“ von 70 km ab. Verf. erklärt die aus der Radiotelegraphie bekannte Tatsache, daß bei Überbrückung von großen Entfernungen für Wellenlängen  $\lambda \geq 15$  km keine starken tages- und jahreszeitlichen Schwankungen auftreten, was dagegen der Fall ist bei  $\lambda \leq 10$  km, dadurch, daß die ersten an der „cosmic ion layer“, die letzteren an der „Kennelly-Heaviside layer“ eine Refraktion nach unten erfahren. Es ergibt sich nämlich aus seinen Rechnungen für die Grenzwellenlänge  $\lambda_s$  der Wert  $\lambda_s = 11$  km. Auf diese Weise zeigt Verf., daß die Höhenstrahlung keine Komponente von der Härte gewöhnlicher  $\gamma$ -Strahlen haben kann, weil sich dann aus seinen Rechnungen (bei Annahme gleicher Intensität) der Wert  $\lambda_s = 7$  km ergeben würde. Einige Folgerungen aus der Wilsonschen Hypothese über die Entstehung der Höhenstrahlung bei Gewittern werden diskutiert.

L. Tuwim.

**Robert A. Millikan and G. Harvey Cameron.** A more accurate and more extended cosmic-ray ionization-depth curve, and the present evidence for atom-building. Phys. Rev. (2) **37**, 235–252, 1931, Nr. 3. Aus Messungen der Höhenstrahlung in den Jahren 1928 bis 1930 in verschiedenen Höhen (0 bis 4500 m) und Breiten (bis + 59°) sowie Wasserversenkungsmessungen bis etwa 70 m Tiefe wird die bekannte Ionisationstiefenkurve der Verff. erweitert.

Ihre Analyse, ergänzt durch die notwendige Bedingung der Verwendung der geringsten Anzahl von Absorptionskoeffizienten zur Berechnung der Kurve, führt zu  $\mu$ -Werten von 0,80, 0,20, 0,10 und 0,03 m<sup>-1</sup> Wasser, während die gemessenen Werte zwischen 0,35 bzw. 0,028 m<sup>-1</sup> Wasser liegen bei Verwendung des  $\Phi(\mu x)$ -Gesetzes, also allseitigem Einfall. Damit ist für die weichste und intensivste Komponente der vom Ref. aus seinen Ballonfahrten bereits 1914 angegebene Absorptionskoeffizient bestätigt worden, während die härteste Komponente Regeners noch bis 70 m nicht erreicht wurde. Ein Vergleich der Beobachtungen mit den aus der Klein-Nishina-Formel, der Einstein'schen Energiegleichung und der Astonschen Kurve für den Massenschwund berechneten  $\mu$ -Werten ergibt ungefähre Übereinstimmung unter der Annahme, daß die Strahlung bei der Bildung von Helium, der Sauerstoff-Silicium- und Eisengruppe entsprechend den vier Koeffizienten entsteht. Am besten ist die Übereinstimmung bei der weichsten Komponente beim Übergang H → He. Die Abweichungen (z. B. berechnet 0,0754, beobachtet 0,028!) bei den übrigen werden auch die beim Durchgang durch die Atmosphäre auftretenden Comptoneffekte zu erklären versucht. Hieraus folgt umgekehrt, daß die weichste Komponente in 4500 m Höhe sich im Gleichgewicht mit ihrer Sekundärstrahlung befindet. (Das Gleichgewicht wird nach den Ballonbeobachtungen des Ref. bereits in 6 km Höhe erreicht.) Die Höhenstrahlung besteht also aus Photonen, wenn es auch möglich ist, daß ihre Sekundär-elektronen durchdringender sind als die Primärstrahlung, wie aus den Versuchen von Both und Kolhörster geschlossen werden kann. Der einzig andere Prozeß der Entstehung der Höhenstrahlung außer bei Atombildung wäre die Vernichtung zweier Elementarladungen, der aber nach Klein-Nishina etwa die 35fache Energie liefern müßte. Aus dem für verschiedene Strahlungskomponenten verschiedenen Absorptionsvermögen von Blei ergibt sich, daß der Atomkern, nicht nur die Außenelektronen bei der Absorption der Höhenstrahlung eine Rolle spielen, daß also die Klein-Nishina-Formel für Höhenstrahlung nicht genau gültig sein kann. So ist z. B. das berechnete Wasseräquivalent eines 7,64 cm dicken Bleipanzers 85 cm, dagegen ergibt sich für die weichen Strahlen aus der Kurve 122 cm in 4500 m und in Seehöhe 170 cm. Die konstante Intensität der Höhenstrahlung unter verschiedenen Breiten zeigt, daß sie gleichförmig in der Tiefe des Weltraumes entsteht, daß sie keine nennenswerten Mengen von Materie vor ihrem Eintritt in die Erdatmosphäre durchsetzt hat und daß sie nicht aus den hochtemperierten Sternen stammt. Einige Angaben über das zu den Messungen benutzte kugelförmige Ionisationsgefäß (Kapazität 0,979, Luftvolumen 1622 cm<sup>3</sup>, J = 1,172 . Volt/Stunde = 70,2 . Volt/min, Füllung mit 30,14 at Überdruck, 3 mm Wandstärke) sowie über das Meßverfahren werden gebracht. Der hohe Faktor 70,2 . Volt/min gegenüber rund 10 bei Kolhörsterapparaten wird durch die 13,82fache Wirkung des Überdruckes auf etwa 5 reduziert. *Kolhörster.*

**Bruno Rossi.** Über den Ursprung der durchdringenden Korpuskulärstrahlung in der Atmosphäre. ZS. f. Phys. 68, 64–84, 1931, Nr. 1/2. Verf. bestimmte die Abnahme der Koinzidenzen, 1. wenn er zwischen die Zählrohre einen 9,7 cm starken Bleipanzer hineinschob; 2. wenn der 9,7 cm starke Bleipanzer sich über den beiden Zählrohren befand. Zur Vermeidung von Übergangseffekten wurde die Höhenstrahlung in beiden Fällen durch 5 cm Blei vorgefiltert. Im ersten Falle wurde der Absorptionskoeffizient der sekundären Korpuskulärstrahlung bestimmt und ergab sich zu  $(1,6 \pm 0,3) \cdot 10^{-3} \text{ cm}^2 \text{g}^{-1}$ . Der zweite Fall entsprach den üblichen Messungen des Absorptionskoeffizienten der Höhenstrahlung; es ergab sich der Wert  $(1,2 \pm 0,3) \cdot 10^{-3} \text{ cm}^2 \text{g}^{-1}$  in guter Übereinstimmung mit den Ergebnissen von Absorptionsmessungen mit Ionisations-

kammern. Verf. erklärt den Unterschied zwischen seinen beiden Werten des Absorptionskoeffizienten durch die Annahme, daß die primäre nicht unmittelbar ionisierende Höhenstrahlung im Bleiblock 4% Korpuskularstrahlen neu erzeugt. Dieser Wert sei nach Verf. nur in zwei Fällen möglich: 1. die in die Erdatmosphäre eintretende Höhenstrahlung ist reine  $h\nu$ -Strahlung und weicher als ihre sekundäre Korpuskularstrahlung; 2. die Höhenstrahlung ist schon beim Eintritt in die Atmosphäre aus  $h\nu$ - und Korpuskularstrahlen (im Gleichgewicht) zusammengesetzt; in diesem Falle ist die primäre  $h\nu$ -Strahlung etwas härter als ihre sekundäre Korpuskularstrahlung.

L. Tuwim.

**B. Rossi.** Sull'origine della radiazione penetrante corpuscolare dell'atmosfera. Cim. (N. S.) 8, 49–70, 1931, Nr. 2. Mittels einer Bothe-Kolhörsterschen analogen Apparatur wird die Absorbierbarkeit der durchdringenden Korpuskularstrahlung gemessen. Sie wird direkt mit jener der Höhenstrahlung verglichen. Es ergibt sich ein kleiner Unterschied, der auf die Erzeugung neuer Korpuskularstrahlung im Absorptionsschirm hinweist. Will man aber die ganze im Meeressniveau beobachtete Korpuskularstrahlung als eine in der Atmosphäre erzeugte Sekundärstrahlung betrachten, müßte man aus den Versuchsergebnissen schließen, daß die Korpuskularstrahlen durchdringender sind als die sie erzeugenden  $\gamma$ -Strahlen.

K. Przibram.

**Leo Tuwim.** Richtungsmessungen der Höhenstrahlung mit einem Zählrohr. Berliner Ber. 1931, S. 91–106, Nr. 4/5. Es wurde das Verhalten von Zählrohren in verschiedener Lage mit und ohne 10 cm Bleipanzerung gegenüber der Höhenstrahlung in Potsdam gemessen. Die Stoßzahl bei vertikaler Lage der Zählrohrachse war um rund 20°, geringer als bei horizontaler. Diese Abhängigkeit der Stoßzahl vom Winkel zwischen Zählrohrachse und der Vertikalen wird als vertikaler Richtungseffekt der Höhenstrahlung gedeutet. Eine elementare Theorie dieses Effektes wird entwickelt, die auftretenden Integrale ausgewertet und die Rechnungen mit den Ergebnissen der Messungen verglichen. Danach errechnet sich in Meereshöhe hinter allseitig 10 cm Blei aus der Kurve des vertikalen Richtungseffektes der Massenabsorptionskoeffizient

$$\left(\frac{\mu}{\rho}\right)_{H_2O} = (9 \pm 1) \cdot 10^{-4} \text{ cm}^2 \text{ g}^{-1}$$

in befriedigender Übereinstimmung mit den Ergebnissen der neueren Wasser- versenk-messungen, während ohne Panzer kleinere Werte folgen, die sich jedoch schon durch sehr geringe radioaktive Störstrahlung erklären lassen. Die Anzahl der auf die Erdoberfläche auftreffenden Höhenstrahlungsteilchen wird im Meeressniveau zu  $(36 \pm 1)$  pro Stunde und Quadratzentimeter angegeben, in Übereinstimmung mit dem Wert von Bothe und Kolhörster. Die aus den Messungen des vertikalen Richtungseffektes folgende Richtungsverteilung der Höhenstrahlung zeigt eine bedeutend größere Anzahl geneigter Höhenstrahlen, als man nach den früheren Richtungsmessungen mit Ionisationskammern annehmen konnte. Zählrohre lassen auch einen azimutalen Richtungseffekt, also stetige Änderung der Stoßzahl bei Drehung des geneigten Zählrohres um eine vertikale Achse erwarten, wenn z. B. durch eine vertikale Felswand eine Hälfte der Himmels- halbkugel abgeblendet ist. Auf Anwendungen dieses Azimutaleffektes der Höhenstrahlung, z. B. zur Bestimmung des Absorptionskoeffizienten, wird hingewiesen. Es wird gezeigt, daß bei Zählrohren der Absorptionskoeffizient aus der Absorptionskurve nicht nach dem  $\Phi(\mu x)$ -Gesetz berechnet werden kann. Das für Zählrohre gültige Absorptionsgesetz wird abgeleitet. Vertikaler und azimutaler Richtungs-

effekt der Höhenstrahlung haben besondere Bedeutung bei Koinzidenz-, Richtungs- und Absorptionsmessungen (Barometereffekt) mit Zählrohren. Beide Effekte sind eine Eigenart der Zählrohre bei Höhenstrahlungsmessungen. Es wird nämlich gezeigt, daß selbst bei stark asymmetrischen Ionisationskammern Richtungseffekte geometrischer Herkunft nicht zu erwarten sind. Die Abhängigkeit der Stoßzahl von der Länge der Zählrohre ist bei gleichem Radius durch eine Gerade darstellbar, welche in endlicher Entfernung vom Koordinatenanfangspunkt verläuft. Bei gleicher Länge ist die Abhängigkeit der Stoßzahl vom Radius eine Parabel. Daher sind Zählrohre mit verschiedenem Verhältnis Radius : Länge qualitativ voneinander verschieden, so daß die Möglichkeit besteht, die Dimensionen der Zählrohre den verschiedenen Problemen und Versuchsbedingungen anzupassen. Zählrohre und Ionisationskammern in ihrem Verhältnis gegenüber Höhenstrahlung lassen sich dadurch charakterisieren, daß Zählrohre die auffallende, Ionisationskammern die absorbierte Energie der Höhenstrahlung messen.

*L. Tuwim.*

**James W. Broxon.** Residual ionization in air at new high pressures and its relation to the cosmic penetrating radiation. Phys. Rev. (2) **37**, 468, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Restionenmessungen in Luft bei Drucken bis 170 Atm. wurden in 1800 m Höhe in einer kugelförmigen Kammer von 4,4 bis 13 cm Durchmesser mit Blei- und Wasserabschirmung gemacht. Es wurden Werte bis hinab zu 1,47 Ionen/cm<sup>3</sup> und Sekunde bei 0,83 Atm. beobachtet. Bei Drucken oberhalb 140 Atm. waren die mit der abgeschirmten Kammer erhaltenen Kurven parallel der Druckachse. Ihre Neigung überstieg sicherlich nicht 0,02 Ionen/cm<sup>3</sup> sec Atm. Vermehrte Abschirmung verringerte die Ionisation und zeigte damit das Vorhandensein einer durchdringenden Strahlung. Beobachtungen mit Wasserabschirmung zeigten, daß diese Strahlung ihren Ursprung oberhalb der Höhe der Kammer hatte. Die berechneten Absorptionskoeffizienten sind 0,0127 cm<sup>-1</sup> Blei und 0,0010 oder 0,0028 cm<sup>-1</sup> Wasser. Die letzten beiden Werte folgen aus den extremen Annahmen, daß die Strahlung vollständig aus vertikaler Richtung oder gleichmäßig aus allen Richtungen oberhalb der Horizontalen käme. Wenn angenommen wird, daß die Ionisation vollkommen durch Rückstoßelektronen hervorgerufen wird, die in den Wänden der Kammer erzeugt werden, so läßt sich die Druck-Ionisationsbeziehung erklären. Wird die Theorie von Compton hinzugezogen, so ergibt sich der Absorptionskoeffizient der ungestörten durchdringenden Strahlung aus der Reichweite der Rückstoßelektronen zu 0,0025 cm<sup>-1</sup> Wasser.

*Güntherschulze.*

**A. K. Das.** Origin of Cosmic Penetrating Radiation. Naturwissenschaft. **19**, 305—306, 1931, Nr. 14. Verf. berechnet die Wellenlänge  $\lambda$  der Strahlung, welche in einem Hohlraum, wo Elektronen und Protonen sich im thermischen Gleichgewicht befinden, bei gegenseitiger Vernichtung eines Elektrons und eines Protons entstehen soll. Dabei wird die Temperatur  $T$  so groß angenommen, daß die Energiedichte im ganzen Hohlraum dieselbe wie innerhalb des Quants  $c/\lambda$  ist. Verf. erhält  $T = 5 \cdot 10^{12}$ ,  $\lambda = 5,4 \cdot 10^{-14}$  cm in größerenordnungsmäßiger Übereinstimmung mit den nach der Klein-Nishina-Formel berechneten Wellenlängen der Höhenstrahlung. Daraus schließt Verf., daß die Höhenstrahlung in astronomischen Körpern entsteht, deren Temperatur Millionen von Millionen Grad betragen soll. Setzt man aber  $T = 0$ , so ergibt sich für  $\lambda$  ein nur zweimal größerer Wert. Die Rechnungen des Verf. zeigen daher in Wirklichkeit, wie gering die kinetische Energie sogar bei so hohen Temperaturen im Vergleich zu der Energie der Massen ist, und daß solche Betrachtungen keine zwingenden Schlüsse über die Temperatur der Strahlungszentren der Höhenstrahlung ergeben können.

*L. Tuwim.*

**Axel Corlin.** An indication of a correlation between cosmic ultra-radiation and terrestrial magnetism. Lund Obs. Circ. Nr. 1, S. 3–12, 1931.

**Axel Corlin.** Additional note on my paper „An indication of a correlation between cosmic ultra-radiation and terrestrial magnetism“. Lund Obs. Circ. Nr. 2, S. 34, 1931. Messungen der Höhenstrahlungsintensität in Abisko (+ 65° 50' magn., + 68° 21' geogr. Breite, 388 m ü. M.) von September 1929 bis Juli 1930 sind auf ihren Zusammenhang mit Nordlichtern und der Variation der erdmagnetischen Elemente untersucht worden. Die Höhenstrahlungsintensität steigt von 2,75  $J$  bei nördlichtfreiem Himmel auf 2,96  $J$  bei starken Nordlichtern. Sie nimmt ferner nach Einsetzen des Impetus während Hauptschwingung und Nachwirkung einer erdmagnetischen Störung zu. Untersuchungen von 32 Störungen > 250  $\gamma$  in der Horizontalintensität zeigen in 27 Fällen eine mittlere Strahlungszunahme um 2,9 bzw. 4,5 %, bei einer mittleren maximalen Abnahme der Horizontalintensität von 4,8 %. Dann sollte auch die Höhenstrahlung in verschiedenen Breiten mit der Horizontal- bzw. Totalintensität schwanken. Clays Messungen von Messina, Port Said bis zum Indischen Ozean scheinen dies zu bestätigen, Bothe und Kolhörsters Messungen zwischen Hamburg, Island und Spitzbergen, ebenso Millikans Messungen zwischen Pasadena und Churchill (Hudsonbai) dagegen nicht, was durch die geringen Änderungen der Totalintensität der durchmessenen Gegenden erklärt werden könnte. Des Verf. eigene Messungen zwischen südlicher Ostsee und Nordanorwegen ergeben sogar eine Abnahme statt der erwarteten Zunahme, die durch lokale Schirmwirkung vielleicht zu erklären ist. Die neuen Ergebnisse von Rossi (ZS. f. Phys. 68, 64, 1931) zeigen, daß die Höhenstrahlung in Meereshöhe überwiegend korpuskular ist. Dies soll für die angedeutete Erklärung der Proportionalität zwischen Höhenstrahlung und magnetischer Intensität sprechen.

Kolhörster.

**Werner Kolhörster.** Neuere Untersuchungen über Höhenstrahlung. ZS. f. Geophys. 7, 199–207, 1931, Nr. 3/4. (Vortrag 9. Tagung D. Geophys. Ges., Potsdam, September 1930.) Verf. gibt einen kurzen Überblick über die Ergebnisse der Höhenstrahlungsforschung in den letzten drei Jahren, wobei besonders die instrumentellen Fortschritte hervorgehoben werden. L. Tuuvim.

**J. H. Jeans.** Origin of Cosmic Radiation. Nature 127, 594, 1931, Nr. 3207. Verf. stellt fest, daß die Bindungsenergie der Kernelektronen gering ist relativ zur Energie der Höhenstrahlung und schließt daraus, daß bei der Absorption der Höhenstrahlung jedes einzelne Kerneletron in gleichem Maße wie jedes einzelne äußere Elektron beteiligt sein soll, was allerdings infolge der geometrischen Verhältnisse nicht einleuchtend ist. Die volle Berücksichtigung der Kernelektronen vergrößert die Wasserabsorptionskoeffizienten (für ein und dieselbe Wellenlänge) um 80 % und hat noch größeren Einfluß für die schweren Elemente. Verf. berechnet nun nach der mit geeigneten Faktoren versehenen Klein-Nishina-Formel die Wasserabsorptionskoeffizienten der Strahlungen, welche entstehen sollen 1. bei der Synthese des Eisens aus Wasserstoff, 2. bei der gegenseitigen Vernichtung eines Protons und eines Elektrons, 3. bei der Vernichtung zweier Protonen und zweier Elektronen (was einer Abnahme um 1 der Atomnummer entsprechen würde), 4. bei der vollständigen Vernichtung eines Heliumatoms. Es ergeben sich die Werte: ohne Berücksichtigung der Kernelektronen: 1. 0,076, 2. 0,039, 3. 0,021, 4. 0,011; mit voller Berücksichtigung der Kernelektronen: 1. 0,136, 2. 0,071, 3. 0,038, 4. 0,020. Durch Vergleich mit den Regenorschen Werten für die Wasserabsorptionskoeffizienten der zwei härtesten Komponenten

der Höhenstrahlung (0,073 und 0,020) kommt Verf. zum Schluß, daß keine Synthese des Eisens stattfindet, weil die entsprechende Strahlung nach seiner Ansicht fehlt; ebenso soll keine Abnahme der Atomnummer um 1 möglich sein. Die von Kolhörster, Millikan u. a. beobachteten weichen Höhenstrahlungskomponenten erklärt Verf. als degenerierte aus den härteren. Aus alledem schließt Verf., daß nicht die Entstehung (Millikan), sondern die Vernichtung der Materie die wahre Ursache des Entstehens der Höhenstrahlung ist. Es sei jedoch an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß ohne Berücksichtigung der Kernelektronen die Regenerischen Werte mit den soeben ausgeschlossenen Fällen 1 und 3 des Verf. auch übereinstimmen (berechnet 0,076, 0,021; beobachtet 0,073, 0,020).

L. Tuwim.

**Paul S. Epstein.** Answer to Prof. Störmer's remark. Proc. Nat. Acad. Amer. 17, 160–161, 1931, Nr. 3. Verf. bemerkt, daß er die Veröffentlichung von Störmer übersehen hat; es ergibt sich aber aus seiner Arbeit, daß die in den Gleichungen auftretende Konstante  $A$  bei klassischer sowie relativistischer Behandlung des Problems denselben Wert hat.

Kolhörster.

**A. Defant.** Physik des Meeres. S.-A. Handb. d. Experimentalphys. Bd. 25 [2], S. 567–686. Leipzig, Akad. Verlagsges., 1931.

Scheel.

**A. Defant.** Bericht über die ozeanographischen Untersuchungen des Vermessungsschiffes „Meteor“ in der Dänemarkstraße und in der Irmingersee. Berliner Ber. 1930, S. 230–235, Nr. 16/18.

H. Ebert.

**A. Defant.** Die Bewegungen und der thermo-haline Aufbau der Wassermassen in Meerestäßen. Berliner Ber. 1930, S. 191–208. Es werden die zwischen einem Nebenmeer und dem freien Ozean auftretenden Ausgleichsbewegungen untersucht. In relativ einfacher Weise gibt die Theorie die Haupterscheinungen dieses Ausgleiches wieder, wobei der Einfluß von Wind und Luftdruckänderungen auf die stationären Wasserbewegungen genau in Rechnung gestellt werden können. Die Theorie gestattet auch zu entscheiden, wie die Gezeiten an der Meeressoberfläche das ganze System der Ausgleichsströmungen und des ozeanischen Aufbaues innerhalb der Meerestäße beeinflussen. Ein Vergleich mit den Beobachtungen des Bosporus und der Dardanellen lieferte schließlich zahlenmäßige Werte für den Niveauunterschied zwischen Schwarzen Meer und Ägäischem Meer sowie für den Koeffizienten der Turbulenzreibung und der Bodenreibung derartiger Meerestämmungen.

Scheel.

**Johannes Schmidt.** Oceanographical Expedition of the Dana, 1928–1930. Nature 127, 444–446, 487–490, 1931, Nr. 3203 u. 3204. Bericht über die Dänische ozeanographische Expedition, deren Arbeiten sich hauptsächlich auf Hydrobiologie erstreckten.

Haurwitz.

**K. Higashi, K. Nakamura and R. Hara.** The specific gravities and the vapour pressures of the concentrated sea-water at 0°–175° C. Journ. Soc. Chem. Ind. Japan 34, 72B, 1931, Nr. 2. Die spezifischen Gewichte und Dampfdrücke konzentrierten Seewassers wurden im Temperaturgebiet von 0 bis 175° C bei Konzentrationen bestimmt, die von der gewöhnlichen Seewassers bis fast zum Sättigungspunkt des NaCl reichten. In diesem verhältnismäßig weiten Gebiet der experimentellen Bedingungen ist CaSO<sub>4</sub> im Seewasser gesättigt enthalten. Die stabile Modifikation des CaSO<sub>4</sub>, die sich mit den Salzsolen im Gleichgewicht befindet, und der Einfluß ihrer Sättigung auf die spezifischen Gewichte der Salzsolen werden in Rechnung gesetzt.

Otto.

**D. C. Colborne.** The Diurnal Tide in an Ocean bounded by Two Meridians. Proc. Roy. Soc. London (A) 131, 38–52, 1931, Nr. 816. Goldsbrough hatte in einer Reihe von Arbeiten Lösungen der allgemeinen dynamischen Gleichungen gegeben für Gezeitenbewegungen in einem Ozean auf einer rotierenden Kugel, der von zwei Meridianen begrenzt ist. Während dort aber speziell die halbtägigen Gezeiten behandelt werden, untersucht Verf. die ganztägige Gezeit. Die Resultate zeigen in Übereinstimmung mit den Beobachtungen, daß die Amplituden der ganztägigen Gezeit beträchtlich kleiner sind als die der halbtägigen. Die erhaltene Welle ist gleichbedeutend mit der Kombination einer stationären und einer fortschreitenden Welle mit viel kleinerer Amplitude.

Haurwitz.

**Hans Ertel.** Zur Theorie der atmosphärischen Turbulenz. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 11, 20–26, 1931, Nr. 1. Durch zeitliche Mittelwertbildung an einem fixen Punkt des Strömungsfeldes werden aus der Impulsstromform der hydrodynamischen Grundgleichungen, welche die tatsächliche Bewegung der einzelnen Luftteilchen beschreiben, die Gleichungen für die ausgeglichenen atmosphärischen Bewegungen abgeleitet:

$$\bar{\varrho} \frac{d\bar{v}_x}{dt} - 2\omega \sin \varphi \cdot \bar{\varrho} \bar{v}_y = -\frac{\partial \bar{p}}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial z} \left( \eta \frac{\partial \bar{v}_x}{\partial z} \right),$$
  

$$\bar{\varrho} \frac{d\bar{v}_z}{dt} = -g \bar{\varrho} - \frac{\partial \bar{p}}{\partial z} - 2 \frac{\partial E_z^{(T)}}{\partial z}$$

( $x, y, z$  = Rechtssystem,  $z$ -Achse vertikal;  $\bar{v}$  = mittlere Geschwindigkeit,  $\bar{\varrho}$  = mittlere Dichte,  $\bar{p}$  = mittlerer Druck,  $\omega = 7,29 \cdot 10^{-5} \text{ sec}^{-1}$ ,  $\varphi$  = geographische Breite,  $\gamma$  = virtueller Reibungskoeffizient;  $E_z^{(T)}$  bedeutet den durch vertikale Turbulenzkomponenten gelieferten Teil der Turbulenzenergie pro Volumeneinheit). Die dritte Gleichung zeigt, daß auch bei horizontaler Grundströmung der mittlere Druck vom statischen abweicht:  $p = p_{\text{stat.}} - 2 E_z^{(T)}$ , was als reiner Turbulenzeffekt gedeutet werden muß. Dann wird auf das Verteilungsgesetz der Geschwindigkeiten in der Turbulenzströmung eingegangen und gezeigt, daß der (gesamte) Geschwindigkeitsvektor nicht nach dem Maxwell'schen Gesetz verteilt werden kann, weil diese Annahme den Gleichungen der ausgeglichenen Bewegung widersprechen würde. Es muß vielmehr die Verteilung der Geschwindigkeitsvektoren etwa dem Markoff-v. Laueschen Gesetz genügen.

H. Ertel.

**P. Mildner, F. Hänsch und G. Griessbach.** Doppelvisierungen von Pilotballonen zur Untersuchung von Turbulenz und Vertikalsbewegungen in der Atmosphäre. Beiträge z. Phys. d. freien Atmosph. 17, 181–219, 1931, Nr. 3. Mit Hilfe zweier Ballontheodolithe der Askaniawerke A.-G., die eine Winkelablesung mit einer Genauigkeit von 2 Bogenminuten noch zulassen, haben die Verf. eine Reihe von Doppelvisierungen von langsam steigenden Pilotballonen durchgeführt und bei der Auswertung ihr Hauptaugenmerk auf folgende beiden Gesichtspunkte gelegt: Die Windrichtung und Windgeschwindigkeit in den von den Ballonen durchstoßenen Luftsichten wurden in kurzen Zeitdistanzen bestimmt. Durch schnelle Aufeinanderfolge mehrerer Aufstiege wurden für längere Zeiträume Isoplethen dieser beiden Größen sowie ihrer Änderungen abgeleitet, um daraus ein Bild der atmosphärischen Turbulenz innerhalb großer

Räume zu geben. Weiter wurde nach einer erstmalig von R. Wenger angegebenen Methode die Steiggeschwindigkeiten der Ballone nach aerodynamischen Gesichtspunkten ausgewertet. Das hiermit erhaltene Bild stellt eine sinngemäße Erweiterung der Windstrukturuntersuchungen dar, wie sie für erheblich kleinere Dimensionen von W. Schmidt und auch am Observatorium Lindenbergs durchgeführt worden sind. Nach einer Beschreibung der benutzten Neukonstruktionen der Askania-Werke A.-G., die sich für den genannten Zweck sehr gut eignen, wird auf die Ausführung der Visierungen eingegangen und die möglichen Fehler sehr eingehend diskutiert. Die Basislänge wurde zu 800 m gewählt, was sich bei einer Beschränkung der Aufstieghöhen auf maximal 2000 m als ausreichend erwiesen hat. Die Synchronisierung der Messungen wurde durch Fernsprechverbindung zwischen den beiden Meßstellen zu erreichen gesucht. Verwendet wurden für die Aufstiege Gummiballone der Firma Continental von 200 mm Durchmesser, etwa 40 g Gewicht, denen ein Auftrieb von 20 g entsprechend einer Steiggeschwindigkeit von etwa 60 m/min erteilt wurde. Die Ablesungen und Messungen erfolgten alle Viertelminute. Die sehr eingehende Fehlerdiskussion ergibt unter anderen interessante Einzeldaten, daß nach 10 bis 15 Minuten Visierungsduer der mittlere Fehler der horizontalen Windgeschwindigkeit etwas über  $\frac{1}{2}$  m/sec beträgt, um bereits in der 20. Minute auf über 1,5 m/sec anzuwachsen, so daß eine weitere Ausdehnung der Visierung nicht mit der Methode zu vereinbaren ist. Für einen Beobachtungstag, den 15. Oktober 1930, wurden Isoplethen von Windrichtung und Windstärke bis in 1800 m Höhe für die Zeit von 9,00 bis 17,00 Uhr gezeichnet und die Ergebnisse mit der aerologischen Schichtung am Beobachtungstage verglichen. Interessante Ergebnisse über die Großturbulenz werden kurz besprochen. Durch geschickte Ausnutzung der viertelminütigen Steiggeschwindigkeiten gelingt es den Verff., neben dieser Großturbulenz auch noch ein recht übersichtliches Bild der Verteilung wesentlich kleinerer Turbulenzkörper zu erhalten. Zur theoretischen Erfassung dieser Aufgabe behandeln die Verff. die bisherigen Erkenntnisse über den Luftwiderstand von Kugeln im Windkanal und die bisherigen experimentellen Steiggeschwindigkeitsuntersuchungen an Pilotballonen. Die Anwendung dieser Ergebnisse auf ihre Messungen zeigen eine Reihe von interessanten graphischen Darstellungen. Resultierend werden Isoplethen des Luftwiderstandes für den Beobachtungstag gezeichnet und Schlüsse auf die atmosphärischen Vertikalbewegungen am Meßtag gezogen. Beispielsweise ist der Einfluß der Konvektion in den Mittagsstunden sehr gut zu studieren. Die Vertikalbewegungen der Luft bewegen sich in den unteren Schichten bis zu etwa 400 m Höhe in der Größenordnung von etwa 0,5 bis 0,8 m/sec, während sie in größeren Höhen bis zu 1,3 m/sec nachgewiesen werden konnten. Auf eine Reihe von Anwendungsbereichen der Meßmethode wird hingewiesen.

P. Duckert.

**V. Väisälä.** Wolkenhöhenmessungen mit dem stereoskopischen Entfernungsmesser. Beiträge z. Phys. d. freien Atmosph. **17**, 220–226, 1931, Nr. 3. Mit zwei stereoskopischen Entfernungsmessern von  $\frac{1}{2}$  und 1 m Basis hat der Verf. eine längere Reihe von Wolkenmessungen durchgeführt, um die Eignung dieser Geräte zu erweisen. Die höchstzulässige Meßentfernung betrug bei dem größeren Gerät 8 km. Der mittlere Fehler der Messungen bei den verschiedenen Wolkenarten und -höhen wird angegeben. Zur Prüfung der Sicherheit der Messungen wurden parallel Wolkenhöhenmessungen mittels Pilotballonen durchgeführt. Die Übereinstimmung erwies sich für die unteren 2 bis 3 km als recht gut, darüber treten erheblichere Abweichungen auf. Die Beobachtungsreihe ist weiter dazu verwendet worden, um mittlere Wolkenhöhen für die verschiedenen Wolkenarten am Beobachtungsort abzuleiten.

P. Duckert.

**W. Peppler.** Über das Vorkommen markanter Windschichten im unteren Teil der Troposphäre. Beiträge z. Phys. d. freien Atmosph. 17, 235—240, 1931, Nr. 3. Es werden die für die Fliegerei interessanten Windschichtungen in der unteren Troposphäre untersucht. Im ganzen konnten aus dem Material der Drachenstation am Bodensee aus den Jahren 1910 bis 1927 288 Fälle behandelt werden, bei denen die Windschichtungen markant genug hervortraten. Das Windmaximum lag hierbei allgemein im oberen Teil einer Temperaturinversion oder darüber. Eine Untersuchung der Häufigkeit der Windrichtungen im Niveau des Windmaximums ergibt für Friedrichshafen drei bestimmte stark bevorzugte Richtungen, die sehr eng mit drei markanten Wetterlagen verbunden sind: antizyklonaler Ostwindtypus, Föhntypus, zyklonaler Westwindtypus. Ein Versuch der Festlegung der mittleren Höhenlage der Windmaxima ergibt für diese drei Wetterlagen entsprechend 980, 1220 und 1460 m über dem Meeresspiegel (Höhenlage des Bodensees 400 m). Die Windstärkesprünge betragen ungefähr 6 m/sec, die Winddrehung ergibt sich unter den Windmaxima überwiegend als rechts gedreht, während darüber gelegentlich, wenn auch selten Linksdrehungen vorkommen.

P. Duckert.

**O. v. Schubert.** Ein neuer Beweis für die Erscheinung der Symmetrie. Meteorol. ZS. 48, 89—92, 1931, Nr. 3. Aus dem Auftreten der Weickmannschen Symmetriepunkte im Luftdruckgang würde auf Zusammensetzung der Luftdruckkurven aus einzelnen Sinuswellen geschlossen. Es wird deshalb die Frage untersucht, ob etwa einfache Verschiebung der Kurve eine größere Ähnlichkeit zwischen verschobener und Originalkurve ergibt als zwischen der Kurve und ihrem Spiegelbild besteht. Im ersten Falle würde es sich um gewöhnliche Periodizität handeln, wogegen die Symmetriepunkte spiegelbildliche Ähnlichkeit der Kurventeile verlangen. Die Frage ist mittels der Korrelationsrechnung nur sehr umständlich, mit dem vom Verf. angegebenen Flächensummenverfahren dagegen sehr einfach und mit vollkommen ausreichender Genauigkeit zu lösen. Bei diesem Verfahren wird die von der verschobenen bzw. gespiegelten und der Originalkurve eingeschlossene Fläche als Maß für die Gute des Symmetriepunktes gewählt, und zwar werden zunächst die Flächensummen für verschiedene Spiegelungspunkte gebildet und der Punkt mit der kleinsten Flächensumme als Symmetriepunkt gewählt. Anwendung des Verfahrens auf die oben aufgeworfene Frage am Beispiel eines gut ausgebildeten Symmetriepunktes ergab zunächst, daß die Flächensummenkurve (Abszisse: Bezugs- bzw. Spiegelungstag, Ordinate: Flächensumme) bei Verschiebung fast doppelt so große Periode besitzt wie bei Spiegelung. Das erklärt sich unmittelbar aus den beiden Behandlungsweisen der Kurven. Vor allem ergibt sich aber, daß bei einfacher Verschiebung der kleinste Flächeninhalt noch um reichlich 10 % größer ist als bei Spiegelung. Daraus wird gefolgert, daß den Symmetriepunkten tatsächlich eine Spiegelung und nicht eine einfache Periodizität zugrunde liegt.

Haurwitz.

**S. Skreb.** Ein Kriterium des Weickmannschen Symmetriepunktes. Meteorol. ZS. 48, 106, 1931, Nr. 3. Vom angenommenen Symmetriepunkt aus werden gleichweit nach rechts und nach links genügend viele Kurvenordinaten bestimmt und die Differenzen dieser symmetrischen Ordinaten gebildet. Das Maximum der Häufigkeitskurve dieser Differenzen bei Null wird um so stärker sein, je besser die Symmetrie der beiden Kurven ist.

Haurwitz.

**H. Koschmieder.** Luftdruck, Verdunstung und Niederschlag. Meteorol. ZS. 48, 108—109, 1931, Nr. 3. Verdunstet in einer abgeschlossenen Luftsäule

mit der Grundfläche  $1 \text{ cm}^2$  eine bestimmte Wassermenge, so steigt der Luftdruck am Boden um eben diesen Betrag. Bei Kondensation und Ausfällung des Niederschlages umgekehrt fällt der Luftdruck. Die tägliche Periode der Verdunstung und noch mehr des Regens könnte somit unter Umständen als Schwingungserreger in Frage kommen.

Haurwitz.

**H. Thomas.** Über den Zusammenhang zwischen kurzperiodischen Druckwellen und Fronten. Meteorol. ZS. 48, 109–111, 1931, Nr. 3. In der untersuchten Wetterepoche vom 5. bis 19. Januar 1928 entsprach jeder ausgeprägten Druckwelle eine Wellenstörung der Polarfront. Jedoch besteht kein strenger Zusammenhang. Die Druckwellen können daher nicht allein durch die Druckänderungen erklärt werden, die durch das Vordringen der Kaltluft sowie das Aufgleiten der Warmluft entstehen. Wahrscheinlich spielt auch bald die relativ zur allgemeinen Luftströmung einsetzende Wirbelbewegung eine wichtige Rolle.

Haurwitz.

**H. Ludloff.** Zur Frage der Stabilität der Zyklonenwellen. Ann. d. Phys. (5) 8, 615–648, 1931, Nr. 5. Verf. behandelt das Problem in folgender vereinfachter Form: Auf einer mit der konstanten Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  rotierenden Scheibe fließen zwei Ströme mit den konstanten Dichten  $\varrho_1$  und  $\varrho_2$  und den Geschwindigkeiten  $U_1$  und  $U_2$ . An der Grenzfläche beider Ströme, die sich unter einem im allgemeinen sehr kleinen Winkel  $\alpha$  gegen die Scheibe stellt, treten „lange“ Wellen auf. Die Geschwindigkeit und damit in bekannter Weise die Labilität dieser Wellen soll untersucht werden. Die Stratosphärengrenze wird als starre Wand angenommen. Die Amplitude wird als klein gegen die Schichttiefe und damit erst recht gegen die Wellenlänge betrachtet. Zuerst werden drei einfache Vergleichsfälle auf ihre Stabilität hin untersucht, nämlich zwei nicht rotierende übereinandergeschichtete Flüssigkeitsströmungen, zwei übereinander geschichtete rotierende Flüssigkeitsschichten ohne Strömung und zwei Ströme in einem nicht rotierenden Kanal, dessen Seitenwände um  $45^\circ$  gegen die Vertikale geneigt sind. Bei der analytischen Formulierung des meteorologischen Problems ist zu beachten, daß die obige Voraussetzung, die Amplituden der Wellen seien klein gegen die Höhe der Luftsicht, nur für mittlere Höhen der Polarfront berechtigt ist. An der Erdoberfläche und der Stratosphärengrenze aber wird diese Voraussetzung nicht mehr erfüllt sein. Es werden dehalb mit Rücksicht auf die Grenzbedingungen vier Gebiete unterschieden. Zwischen I und II besteht eine wirkliche Diskontinuität, die Polarfront. Dagegen gehören I und III, II und IV zusammen. Auf Grund der gemachten Voraussetzungen sind die vertikalen Grenzflächen I/III und II/IV Unstetigkeitsflächen der Vertikalkomponente  $w$  der Geschwindigkeit. Im übrigen bestehen die bekannten Grenzbedingungen, die Gleichheit des Druckes und der Normalkomponente der Geschwindigkeit beiderseits der Fläche fordern. Durch Einführung eines Periodenfaktors  $e^{ik(x-ct)}$  gelangt man schließlich zu einem System von vier Differentialgleichungen erster Ordnung, das für die numerische Behandlung noch zweckmäßig in dimensionslosen Größen ausgedrückt wird. Zur weiteren Orientierung wird zunächst der Grenzfall behandelt, daß die Wellengeschwindigkeit  $c \gg U$  ist, was für lange Wellen zutrifft. Die Diskussion ergibt, daß die Bedingung  $2\omega/k > |U_i|$  hinreichend für die Stabilität des Systems ist. Ferner läßt sich zeigen, daß, wenn überhaupt ein komplexes  $c$  auftritt, sein Realteil zwischen  $U_1$  und  $U_2$  liegt. Im Grenzfall verschwindenden Dichtesprunges  $\varrho_1 - \varrho_2 = 0$  ist die Grenzfläche nahezu vertikal, die Bewegung labil, unabhängig von der Größe der Wellenlänge und der Rotation der Erde. Je kleiner der Unterschied

in der Dichte der Ströme ist, desto mehr neigt die Bewegung des Systems zur Labilität. In dem anderen Grenzfall sehr großen Dichtesprunges ist die Diskontinuitätsfläche nahezu horizontal. Für die Wellengeschwindigkeit ergibt sich die Formel

$$c = U_1 \frac{\varrho_1 h_2 - \varrho_2 h_1}{\varrho_1 h_2 + \varrho_2 h_1} \pm \sqrt{U_1^2 \left[ \left( \frac{\varrho_1 h_2 - \varrho_2 h_1}{\varrho_2 h_1 + \varrho_1 h_2} \right)^2 - 1 \right] + \frac{4 \omega^2}{k^2} + \frac{\varrho_1 - \varrho_2}{\varrho_1 + \varrho_2} g h + \frac{4 \omega^2}{k^2}},$$

wo  $h_1, h_2$  die Höhen der beiden Schichten bedeuten und  $U_1 = -U_2$  angenommen wurde, was keine Einschränkung bedeutet, da dem Koordinatensystem ja noch eine beliebige gleichförmige Translationsbewegung superponiert werden darf. Dieser Grenzfall kann zur genäherten Diskussion des Problems der keilförmigen Schichten verwendet werden. Greift man in beliebiger Höhe ein schmales Gebiet heraus, so erhält man durch Einsetzen der richtigen Höhen  $h_1$  und  $h_2$  in obige Formel ein Maß für Labilität oder Stabilität dieses Streifens. Es ergibt sich, daß die beiden Ecken an der Erdoberfläche und an der Stratosphärengrenze immer relativ stabil sind, während die Mitte Labilität aufweisen kann. Die Diskussion des allgemeinen Problems wurde mittels einiger numerischer Rechnungen durchgeführt. Es ergab sich, daß die mechanische Labilität, wenn überhaupt, nur bei kleinen Wellen von etwa 500 km Länge auftritt, und zwar besonders stark bei großen Windgeschwindigkeiten. Dagegen ist die Labilität der großen Zyklonewellen allein als hydrodynamisches Stabilitätsproblem auf der rotierenden Erde nicht zu verstehen. Verf. möchte die beobachtete Labilität dieser Wellen eher in thermodynamischen Vorgängen suchen. Auch eine Grenzschicht an der reibenden Erdoberfläche, sowie das Mitschwingen der Stratosphäre können wohl die Stabilität des Systems vermindern.

Haurwitz.

**Leopold Rosenbaum.** Solare und atmosphärische Veränderungen. Meteorol. ZS. 48, 111–112, 1931, Nr. 3. Ergänzende Bemerkungen im Anschluß an Aufsätze vom Verf. und von H. H. Clayton an derselben Stelle. Haurwitz.

**G. Aliverti e M. C. Montù.** Su inversioni del campo elettrico terrestre a cielo sereno e una loro possibile spiegazione. Cim. (N. S.) 8, 15–21, 1931, Nr. 1. Es wird ein anomaler Gang des Potentialgradienten bei heiterem Himmel beschrieben, der am Col d'Olen auf dem Monte Rosa in 2900 m Höhe am 26. August 1930 morgens beobachtet wurde (Messungen siehe unten). Die meteorologischen Messungen ergaben: 548,68 mm Druck, 13,2° Temperatur, 4,24 absolute Feuchtigkeit, 37 relative Feuchtigkeit, der Wind vom Süden hatte eine Geschwindigkeit von 10 km · h<sup>-1</sup>. Zu dem Phänomen wird eine Erklärung gegeben, aus der sich die Entstehung von Raumladungen aus Wolken oder ruhenden Nebelschichten ergibt. In solchen Schichten reichern sich Ladungen von entgegengesetztem Vorzeichen bzw. zu größeren oder kleineren Beträgen unter dem Einfluß des elektrischen Erdfeldes an; die Ursache kann die veränderte Leitfähigkeit dieser Wolke bzw. der umgebenden Luft sein. Wind von verschiedener Stärke kann weiterhin die verschiedenen Raumladungen der Wolke oder des Nebels trennen. Es wurden folgende luftelektrische Ladungen an dem Tage gemessen.

Stunde	7 <sup>35</sup>	7 <sup>40</sup>	8 <sup>09</sup>	8 <sup>14</sup>	8 <sup>21</sup>	8 <sup>26</sup>	8 <sup>39</sup>	8 <sup>40</sup>	9 <sup>03</sup>	9 <sup>08</sup>	9 <sup>09</sup>	9 <sup>22</sup>	9 <sup>28</sup>	9 <sup>34</sup>	9 <sup>39</sup>
Volt/m	228	228	211	128	181	— 60	0	— 369	0	271	0	102	— 41	238	301

Tollert.

**H. Markgraf und E. Dobers.** Schulmäßige Auswertung und Bearbeitung einer Wetterkarte. Arch. D. Seew. 49, Nr. 8, 11 S., 1921. In einer Einleitung

verweisen die Verff. auf die zunehmende Bedeutung von Wetterkarte und -vorher sage im öffentlichen Leben, in Landwirtschaft, Gewerbe und Schulen und das damit nötige Verständnis weiterer Kreise im Lesen solcher Karten. Der Förderung dieses Zweckes dient die als erste einer Sammlung erschienene vorliegende Wetterkarte, welche in einer Vorübung das Zeichnen von Isobaren und in Arbeitsaufgaben die Zyklone behandelt. An einem typischen Beispiel werden deren Begleiterscheinungen, wie Niederschläge, das Auswirken der Kalt- und Warmluftmassen, der Luftdruckverhältnisse und daraus gezogene Rückschlüsse über Aufbau der Zyklone in die Höhe vorgetragen.

Blaschke.

**Fritz Wagner.** Untersuchungen über den Gelände einfluß auf die Windbeobachtungen im Bereich der Deutschen Bucht und des norddeutschen Flachlandes. Arch. D. Seew. 49, Nr. 7, 35 S., 1931. Die Abhandlung beschäftigt sich einmal mit der Brauchbarkeit der Windbeobachtungen, dann mit der Untersuchung des Gelände einflusses, ferner mit einem Vergleich der Windregistrierungen in Hamburg, einem Versuch, einer Stromfeldbestimmung an einem Strömungshindernis und endet mit einer Schlußbetrachtung. Hinsichtlich der Zuverlässigkeit von Windbeobachtungen wurde auf Köppens Arbeiten zurückgegriffen, während zur Untersuchung der Abhängigkeit des Windes vom Gelände Beobachtungen von van Bebber und W. Peppler dienten; Arbeiten von Assmann und Georgii gaben die Unterlagen für geographische Darstellung der Windverteilung ab. Der Untersuchung des Gelände einflusses wurde die Problemstellung vorausgeschickt: nötig ist ein Vergleich der mittleren Windstärke über der Nordsee mit derjenigen an einzelnen Beobachtungsstellen des deutschen Küstengebietes. Dazu dienten das Beobachtungsmaterial von 34 Sturmwarnungsstellen, 4 Normalbeobachtungsstellen, 8 Feuerschiffen usw., Differenzkurven und Darstellungen des Lokaleinflusses an den einzelnen Beobachtungsorten usw. Als Ergebnis der Untersuchung ließe sich anführen: In Bodennähe ist eine kontinuierliche Darstellung des Stromfeldes der Luft nur möglich, wenn der spezielle Einfluß des Beobachtungsortes auf die Winde und des Geländes auf die Luftströmung abzuschätzen ist. Mit den vorhandenen Beobachtungen lassen sich spezielle Stromfelder noch nicht darstellen, dazu müßten erst die Einflüsse auf Windbeobachtungen allgemein bekannt sein.

Blaschke.

**L. Steiner.** Korrelation zwischen Luftdruck und Niederschlag. Meteorol. ZS. 48, 113—115, 1931, Nr. 3. Der Korrelationskoeffizient (Kkf.) zwischen Luftdruckmittel und Monatssumme des Niederschlags hat einen ausgesprochenen jährlichen Gang, er ist negativ und der absolut höchste Betrag wird im Winter erreicht, der kleinste im Sommer. Der Kkf. zwischen Luftdruck und Gewitterhäufigkeit ist im allgemeinen klein, was darauf hinweist, daß Wärmegewitter einen großen Prozentsatz ausmachen.

Haurwitz.

**R. C. Colwell.** A method of weather forecasting. Phys. Rev. (2) 37, 464, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Früher ist gezeigt worden, daß, wenn ein Hochdruckgebiet sowohl Pittsburg wie Morgantown bedeckt, das Tagessignal von KDKA stärker als das Nachtsignal ist, während es in einem Gebiet niedrigen Druckes umgekehrt ist. Also gibt das Verhältnis von Tag- und Nachtenergie, die von KDKA in Morgantown aufgenommen wird, ein Anzeichen des atmosphärischen Zustandes zwischen den zwei Städten. Bei dieser Methode der Wettervoraussage wird eine Fadingkurve etwa eine Stunde vor Sonnenuntergang und drei Stunden nach Sonnenuntergang aufgenommen. Die Fläche wird mit dem

Planimeter ausgemessen und das Verhältnis von Tag- und Nachtenergie für jeden Tag ausgerechnet. Ist es größer als 1, so wird gutes Wetter vorausgesagt, sinkt es auf  $\frac{1}{2}$ , so nähert sich ein Sturm. Außer diesem Verhältnis wird der Barometerstand aufgenommen und die Windrichtung beobachtet. Zieht ein Sturmgebiet nördlich von Morgantown vorüber, so herrscht niedriger Barometerstand und Südwind. Geht das Sturmzentrum im Süden vorbei, so ist das Energieverhältnis einer Station im Norden nicht mehr zuverlässig und es muß zu den Ablesungen eine südliche Station benutzt werden.

Güntherschulze.

**Malcolm P. Hanson and E. O. Hulbert.** On some solar and lunar spectra taken in Little America, Antarctica. Phys. Rev. (2) 37, 477—480, 1931, Nr. 5. Mittels eines kleinen Quarzspektrographen wurden in Klein-Amerika ( $-78,6^{\circ}$ ) von Hanson bei der Byrdschen Expedition Sonnen- und Mondaufnahmen hergestellt. Die Reichweiten der Sonnenaufnahmen waren am 25. Januar bei  $30^{\circ}$  Höhe (12<sup>h</sup> mittags)  $304 \text{ m}\mu$ , bei  $9^{\circ}$  Höhe (Mitternachtsonne)  $320 \text{ m}\mu$ ; der erste Wert ist in Übereinstimmung mit den Washingtoner Grenzen bei gleicher Höhe, was einer wirksamen Ozonschicht von 0,28 cm für Klein Amerika entspricht. Die Spektren des Mondes am 24. April und 18. Juli ergaben Grenzen bei  $310$  und  $300 \text{ m}\mu$ , also gleiche Ozonschicht während der Winternacht wie für andere Gebiete. Bemerkenswert ist die dunkle Haloerscheinung um das Mondspektrum vom Juli (Abb.), die wohl auf Eberhardeffekt zurückzuführen ist. Andere Aufnahmen zeigen diesen Effekt lange nicht in dieser Ausdehnung. Die Ursache ist vermutlich in der tiefen Temperatur während der einstündigen Belichtung ( $-50^{\circ} \text{ F.}$ ).  
Sättele.

**C. G. Rossby.** On the effect of vertical convection on lapse rates. Journ. Washington Acad. 20, 1930, Nr. 3. Es wird eine neue Ableitung gegeben für die Änderung des vertikalen Temperaturgradienten, wenn eine Luftmasse unter anderen Druck und anderen Querschnitt kommt.  
F. Möller.

**F. Wenk.** Zur Frage des Kondensationsvorganges im Cirrusniveau. Mitt. d. Aeron. Observ. Lindenberg 1930, S. 207—210. Aus einer speziellen Wolkenbeobachtung wird der Schluß gezogen, daß der Kondensationsvorgang in Luftmassen, welche längere Zeit im Cirrusniveau gelagert haben, wesentlich verschieden ist von demjenigen in bodennahen Luftschichten. Diese Verschiedenheit wird erklärt mit einem grundsätzlichen Unterschied zwischen den Arten der vorherrschenden Kondensationskerne, und letzterer Unterschied wird darzustellen versucht an Hand einer eigens definierten Stabilitätscharakteristik. Eine größere Übersättigung wird hierbei für den Kondensationsvorgang im Cirrusniveau nicht für erforderlich erachtet.  
Wenk.

**A. Biot.** Phénomène observé dans un nuage pendant un tir d'artillerie. Ann. de Bruxelles (B) 51, 19—20, 1931, Nr. 1. Nach jedem Schuß einer hinter dem Beobachter feuern den Batterie großer Tragweite bemerkte der Verf. in einer rechts vor ihm liegenden parallelipedischen Wolke die Bildung dunkler, durch breite helle Zwischenräume getrennter vertikaler Schichten, die erst nach mehreren Sekunden allmählich verschwanden und beim nächsten Schuß erneut auftraten. Die Wolke befand sich in einer Höhe von einigen hundert Metern und auf oder in der Nähe der Flugbahn des Geschosses.  
Bollé.

**Rao Sahb Mukund V. Unakar.** Correlation between rainfall in NW-India and height of Indus river at Bukkur. Scient. Notes India Meteorol.

Dep. 3, 15—20, 1930, Nr. 20. Verf. berechnet die Korrelationskoeffizienten zwischen dem Niederschlag in Nordwest-Indien und dem Wasserstand des Indus in verschiedenen Monaten auf Grund langjähriger Mittelwerte, und kommt dabei zu einigen auch prognostisch wichtigen Feststellungen. *K. Keil.*

**H. C. Banerjee and K. R. Ramanathan.** Upper air circulation over India and its neighbourhood up to the cirrus level during the winter and the monsoon. Scient. Notes India Meteorol. Dep. 3, 21—27, 1930, Nr. 21. An Hand der Höhenwindmessungen von 13 Beobachtungsstellen und der Wolkenmessungen von Britisch-Indien geben die Verff. mittlere Isobaren für 4, 6, 8 und 10 km Höhe für die Monate Dezember—Januar und Juli—August. Bemerkenswert ist der Versuch, festzustellen, bis zu welchen Höhen Westwinde eintreten. Die Verff. finden in Nordindien vorherrschende Westkomponenten am Boden. Mit abnehmender geographischer Breite nimmt die Höhe der Untergrenze der Westwindzone zu, um in Süindien im Winter bei 10 km, im Sommer bei 6 km Höhe zu liegen. *K. Keil.*

**Friedrich Morton.** Helligkeitsmessungen mit Graukeilphotometern auf der Seereise von Europa nach Guatemala und in Guatemala 1928/1929. Wiener Anz. 66, 294—302, 1929, Nr. 25. Lichtklimatische Messungen mit Graukeilphotometern in Westindien und Zentralamerika. Schwierigkeiten bei der Messung durch tropische Feuchtigkeit. Die Auswertung der Streifen erfolgte durch das Observatorium in Davos. Diskussion der erhaltenen Resultate. *Dziobek.*

**Harald Lunelund und K. T. Holmberg.** Über die ultraviolette Sonnenstrahlung in Finnland. Soc. Scient. Fenn. Comm. Phys.-Math. 5, Nr. 2, 41 S., 1929. In dieser Arbeit werden die ersten mit photoelektrischen Zellen in Finnland ausgeführten Messungen behandelt. Es wurde in erster Linie mit Hilfe einer mit Argon gefüllten Cadmiumzelle die gesamte ultraviolette Strahlung gemessen. Durch Anwendung verschiedener Filter konnte mit dieser und mit anderen Zellen der Intensitätsverlauf über verschiedene Spektralgebiete untersucht werden. Die Resultate sind in zahlreichen Kurven und Tabellen wiedergegeben und mit den Davoser Werten verglichen. *Schmerwitz.*

**M. Bider.** Résultats provisoires de mesures du rayonnement solaire à Bâle. Arch. sc. phys. et nat. (5) 12, 387—390, 1930, Nov./Dez. (C. R. Soc. Suisse de Géophys. St. Gallen, Sept. 1930). Am meteorologischen und astronomischen Observatorium der Universität Basel führt man seit einem Jahre Messungen der Intensität der Sonnenstrahlung aus und verwendet dazu ein Bimetallaktinometer von Michelson-Marten mit und ohne Rot- bzw. Gelbfilter. Die absoluten Werte gewinnt man durch Multiplikation der relativen, welche kürzlich von Mörikof er und dem Verf. erhalten wurden; sie stimmen hinreichend überein mit denen mittels des Aktinometers nach Prof. Marten gewonnenen. Die Werte sind in Tabellen zusammengestellt je nach den Jahreszeiten, der Dichte der Schicht und gewissen Spektralgebieten. Es ließ sich eine Beziehung der Intensität der Strahlung feststellen in bezug auf den blauen und düsteren Himmel und unter Verwendung der Methode von Eder-Hecht (von Dorno für die Meteorologie empfohlen) hinsichtlich der Intensität Resultate gewinnen, die in einer Tabelle zusammengestellt sind; in einer anderen sind die Werte nach dem Grad der Himmelsbedeckung geordnet. Zur Anwendung kam bei den Messungen auch eine photoelektrische Cadmiumzelle, die Resultate werden noch an anderer Stelle veröffentlicht werden. *Blaschke.*

**W. Mörikofer.** La perméabilité de tissus de vêtements pour le rayonnement solaire dans diverses régions spectrales. Arch. sc. phys. et nat. (5) 12, 390—392, 1930, Nov./Dez. (C. R. Soc. Suisse de Géophys. St. Gallen, Sept. 1930). Zur Sprache kommt die Durchdringlichkeit verschiedener Gewebe von Kleiderstoffen für die Sonnenstrahlung in verschiedenen Spektralgebieten. Im Ultraroten wie hinsichtlich der Gesamtstrahlung wurde zu den Messungen ein Aktinometer von Michelson, im Ultravioletten eine Cadmiumzelle verwendet. Geprüft wurden 22 Stoffe von sehr mannigfacher Dichte, vor der Färbung, nach Behandlung im kochenden Wasser, rot wie schwarz gefärbt. Es ergaben sich hinsichtlich der Durchdringlichkeit bei den verschiedenen Stoffen sehr große Unterschiede, Einfluß durch Färben u. ä.; rote Stoffe lassen besonders langwellige, blaue Stoffe kurzwellige Strahlen durch; bei weißen ließ sich eine selektive Durchdringlichkeit nicht ausgesprochen beobachten. *Blaschke.*

**Anton Graf.** Intensitätsgradienten bei elektrischen Aufschlußverfahren. Ergänzungshefte f. angew. Geophys. 1, 286—292, 1931, Nr. 3. Der Verf. verwendet eine zuerst von dem Ref. angewandte Methode der unmittelbaren Vergleichung der magnetischen Wechselstromfeldstärken an zwei nicht weit voneinander entfernten Punkten durch Gegeneinanderschalten gleicher Spulen und berechnet die relative Intensitätsänderung für zwei Fälle, einmal für den Punktdipol des in die Erde gesandten Stromes und dann für die Induktionsmethode mit Kreisschleife und zeigt, wie der normale Abfall, der theoretisch einfach zu berechnen ist, geändert wird durch besser leitende Einlagerung.

*Koenigsberger.*

**Karl Sundberg.** Principles of the Swedish Geo-electrical Methods. Ergänzungshefte f. angew. Geophys. 1, 298—361, 1931, Nr. 3. Die theoretischen Grundlagen der schwedischen geoelektrischen Methoden werden auseinander gesetzt, zuerst die Ursachen der Leitfähigkeit von Gesteinen, so der Porengehalt, die Leitfähigkeit des eingeschlossenen Wassers in ihrer Abhängigkeit von der Reinheit, einige Zahlnwerte hierfür gegeben. Die Methode der Äquipotentiallinien, wie sie von Schlumberger und Bergström zuerst praktisch verwandt wurde, wird kurz besprochen, dann Methoden über die Verteilung der Potentialdifferenzen bei Annahme zweier unendlich ausgedehnter horizontaler Schichten; dann ganz kurz die Messung des elektromagnetischen Feldes, den ein der Erde eingeprägter elektrischer Strom verursacht, insbesondere wenn ein besserer langgestreckter Leiter in der Erde sich befindet. Die induktive Methode zur Aufsuchung besserer Leiter mit einem sehr langen linearen Kabel (Erze) wird diskutiert, mathematisch und modellmäßig für einen eingelagerten langgestreckten zylindrischen Leiter (Erz), dessen Achse dem homogen gedachten Magnetfeld des Kabels parallel ist, dann für horizontale und in horizontaler Richtung unendlich ausgedehnte Schichten. Äußerst kurz erörtert werden einige praktische Ergebnisse, wie die Entdeckung des Bolidenerzes und anderer Lagerstätten in Nordschweden, von Lagerstätten bei Buchans (Neufundland), bei Britannia (Kanada), Questa (USA) und auf Billiton (Holländisch-Indien) und ferner Resultate von Strukturuntersuchungen im Wiener Becken, Deutschland und den Vereinigten Staaten von Amerika. *Koenigsberger.*

**A. B. Broughton Edge.** Geoelectrical Prospecting by A. C. Bridge Methods. Nature 127, 37—39, 443, 1931, Nr. 3192 u. 3203. Besprochen wird die geoelektrische Methode der Potentialdifferenzmessung und Äquipotentiallinien an der Erdoberfläche, im wesentlichen nach Schlumberger, aber mit Wechsel-

strom von 500 Hertz, was Schwierigkeiten hinsichtlich Phasenverschiebung usw. insbesondere in der Nähe eines besseren Leiters mit sich bringt. Für diesen Fall wird eine Brückenkompensation verwandt, in der Kapazitäten und Widerstände (neuerdings auch Selbstinduktionen) angebracht sind. In Rhodesia und Australien wurden derart Linien gleichen Potentials und gleicher Phase aufgenommen. Dann wurde die elektromagnetische Induktion angewandt, mit Schleifen von isoliertem Draht auf dem Erdboden, die ein Wechselstrom von 200 bis 60 000 Hertz durchläuft. Das Magnetfeld an verschiedenen Stellen wird jeweils durch zwei Spulen von größerer Windungsfläche in bestimmtem Abstand voneinander verglichen; Größe und Lage der Achsen der Phasenellipse wird bestimmt, indem die beiden Spulen nacheinander an dieselbe Apparatur mit Kommutator angeschaltet werden. Die Methode ist also verschieden von der von Sundberg und Lundberg, die zwei gleiche Spulen gegeneinanderschalten.

Koenigsberger.